ALI 200 - 200 A - 201

MANUALE per L'ASSISTENZA TECNICA - 2L

Codice pubblicazione : 980. 15. 1
Codice di aggiornamento : 03
Ottobre 1979

INTRODUZIONE . . . . . ▽

ALI 200 - DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO 1

- CONTROLLO TENSIONI PIASTRA CORE 2 2

- ELENCO E SIGNIFICATO DEI SEGNALI 3

- VERIFICHE ELETTRICHE DEI SEGNALI 4

ALI 200 A - PIASTRE ALCOM - COMPA 5

ALI 201 - DESCRIZIONE FUNZIONALE 6

- VERIFICHE ELETTRICHE 7

INTRODUZIONE

INTRODUZIONE

Gli alimentatori "SWITCHING" o "SMPS" hanno raggiunto recentemente una notevole popolarità a causa dei benefici da loro offerti.
Essi vengono attualmente usati su larga scala in calcolatori da tavolo, computers, strumentazioni etc. etc., e si ritiene che il mercato di questo tipo di alimentatore cresca ad un ritmo di circa il 12% annuo; ciò sta a significare che per il 1980 il mercato degli alimentatori includerà circa il 70-80% di alimentatori SMPS.
I vantaggi principali di questo tipo di alimentatori sono:

A Minor Peso
B Minori Dimensioni
C Alta Efficienza
D Larga gamma di tensioni d'ingresso
E Basso costo d'esercizio

A-B Minor peso e minori dimensioni perchè il funzionamento avviene a frequenze molto alte (superiore alla gamma udibile) per cui i componenti induttivi risultano più piccoli.

C Alta efficienza perchè i transistors dell'oscillatore vengono pilotati molto velocemente, per cui il passaggio dalla saturazione all'interdizione è rapidissimo e la dissipazione sugli stessi è molto minore, con conseguenti minori esigenze di raffreddamento (dissipatori di dimensioni ridotte) che contribuiscono a ridurre sia il peso che il volume dell'alimentatore.
Inoltre i normali alimentatori hanno un rendimento di circa il 50% mentre negli alimentatori SMPS esso raggiunge circa l'80%.

D Larga gamma di tensioni d'ingresso dovuta alla flessibilità di variazione della frequenza di lavoro dell'oscillatore, per cui è inutile un adattamento della tensione di ingresso (entro certi limiti).

E Basso costo d'esercizio perchè oltre ai minori costi dovuti alla riduzione di volume, dei problemi di dissipazione e del materiale richiesto, l'affidabilità dei vari nuclei (Amplificatori magnetici, Reattori saturabili e trasformatori) è molto alta, tale da richiedere pochissimi interventi annui.

Per obiettività si deve anche dire che gli SMPS hanno alcuni svantaggi rispetto agli alimentatori tradizionali.
Questi svantaggi sono:

- Maggiore complessità circuitale
- Tendenza alla irradiazione a Radio frequenza
- Lentezza di risposta a rapidi cambiamenti del carico
- Maggiore difficoltà nell'eliminare il "RIPPLE" in uscita.

Cenni su amplificatori magnetici e reattori saturabili

Gli amplificatori magnetici sono elementi del tipo a controllo di durata. Infatti la tensione sinusoidale fornita da un generatore inserito nel circuito viene applicata al carico utilizzatore per una certa frazione controllabile del periodo dell'alternata stessa (fase di conduzione).
L'elemento costitutivo fondamentale di tali amplificatori è l'induttore con nucleo di materiale ferromagnetico a ciclo di isteresi "rettangolare".
Un esempio di tale ciclo è riportato in Fig. 1 dove le frecce indicano il senso di percorrenza del ciclo mentre con "H" è indicato il campo magnetico e con "B" l'induzione presente nel nucleo.

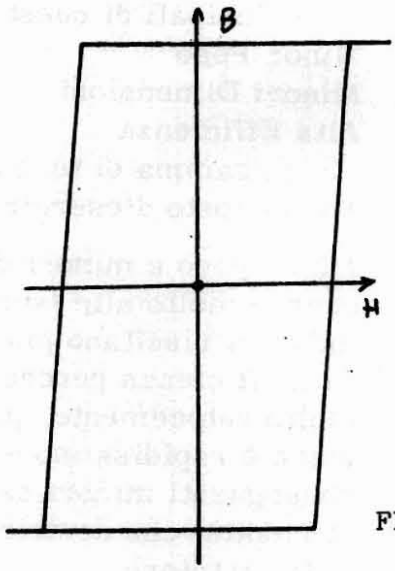


FIG.1

Se si suppone di avere un circuito composto da un generatore di segnale, un amplificatore magnetico ed un carico fittizio RC (vedi fig 1A) si possono distinguere, nell'amplificatore, due comportamenti diversi, che sono:

1 - Funzionamento fuori saturazione
2 - Funzionamento in saturazione

Infatti supponendo che l'amplificatore magnetico sia in condizioni di fuori saturazione si ha che se il segnale fornito dal generatore VG non è sufficientemente ampio da saturare positivamente e negativamente il nucleo dell'amplificatore magnetico, il segnale suddetto cade interamente ai capi di A. M. e non rimane porzione utile di esso che possa essere utilizzato dal carico R. C.

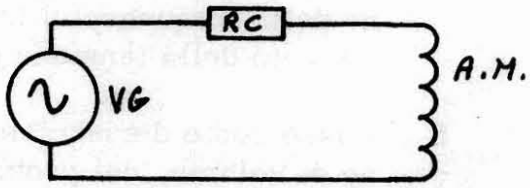


FIG.1A

Se si suppone invece che il segnale generato da VG sia sufficientemente ampio da saturare A. M. si ha che una volta saturo, A. M. si comporta come un corto circuito, e la parte non utilizzata di segnale può a questo punto essere utilizzata dal carico.
Per meglio capire questa trattazione si vedano le figure che seguono:

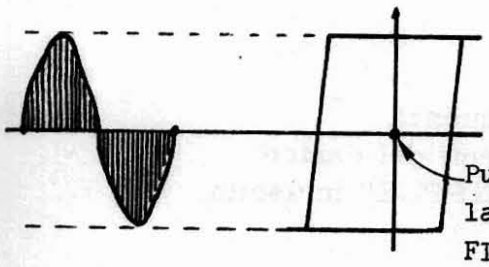


FIG.1B

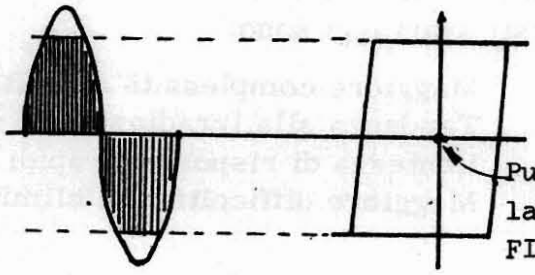


FIG.1C

La zona tratteggiata indica la parte di segnale utilizzata per saturare (positivamente e negativamente) il nucleo di A. M.

Siccome però non è sempre disponibile un segnale di ampiezza tale da saturare il nucleo, si può ottenere lo stesso risultato in un altro modo, e cioè spostando, tramite un apposito avvolgimento, il punto di lavoro dell'amplificatore magnetico in modo tale da passare dalla condizione della fig. 1B alla condizione della figura 1C senza dover variare il segnale generato da VG.
Per comprendere questo concetto si veda la figura che segue:

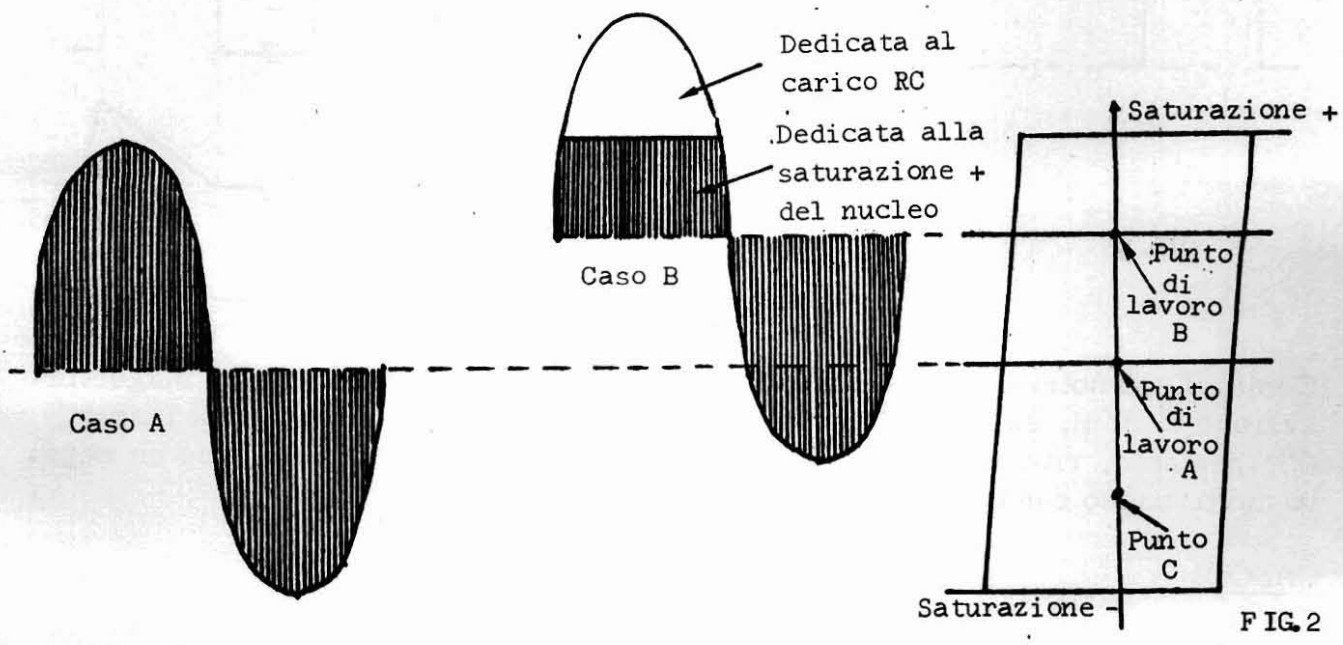


FIG. 2

Si può chiaramente notare come nel caso A il segnale non arrivi a saturare nè positivamente nè negativamente il nucleo, mentre nel caso B, pur essendo rimasta invariata l'ampiezza del segnale, essa è sufficiente a saturare positivamente il nucleo perchè il punto di lavoro di questo risulta polarizzato più positivamente che il punto di lavoro A.
In questo secondo caso la parte di segnale non tratteggiata riesce ad arrivare sul carico RC.
E' chiaro inoltre che per ottenere una saturazione negativa del nucleo (ottenibile con la semionda negativa del segnale) il punto di lavoro del nucleo deve essere portato in corrispondenza del punto C.
Vedremo in seguito come è possibile ottenere questo risultato.
Esaminiamo ora il comportamento di un amplificatore magnetico pilotato da una onda quadra.
Supponiamo di avere un A. M., il cui punto di lavoro possa essere variato a piacimento, e di pilotare questo A. M. con un'onda quadra di ampiezza tale da NON saturare il nucleo quando il punto di lavoro = $\emptyset$.

Possiamo esaminare il funzionamento di questo A. M. variandone il punto di lavoro secondo i casi A-B-C.

CASO A

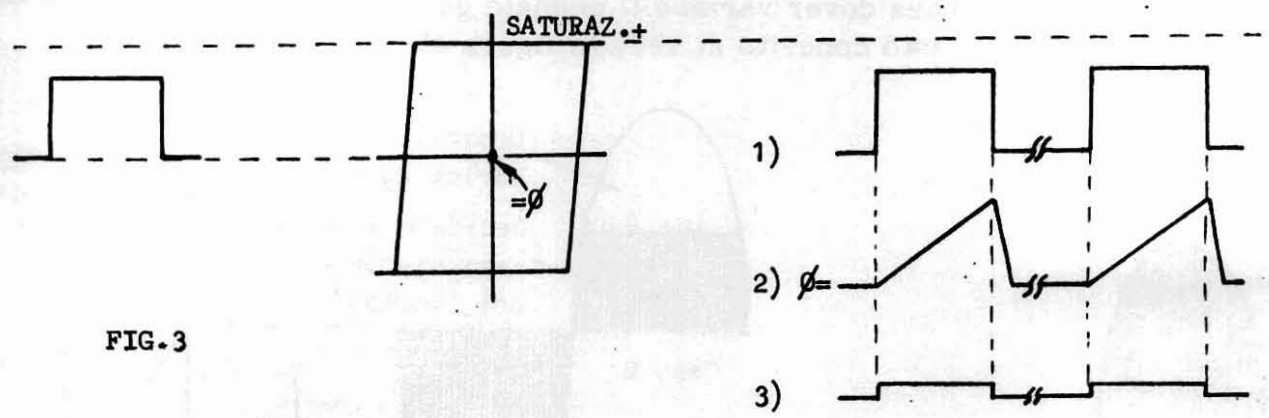


FIG.3

Come si può notare, l'onda quadra è insufficiente a saturare (1) e la magnetizzazione di A. M. sale partendo da un punto che è funzione del punto di lavoro (2), pertanto, ritornando al caso di cui in fig. 1A, sulla RC si ha solo un segnale molto basso causato dalla magnetizzazione su A. M. (3).

CASO B

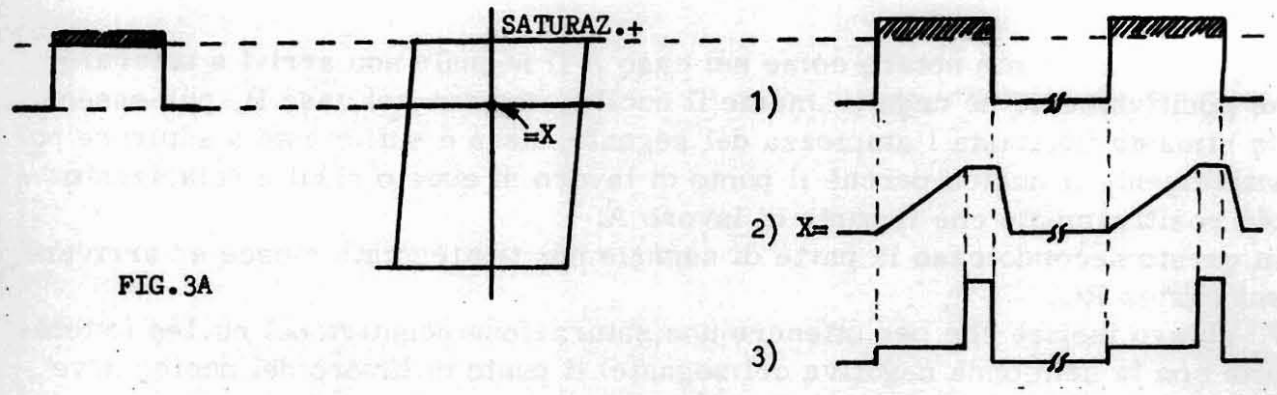


FIG.3A

Essendo stato spostato il punto di lavoro, il segnale ad onda quadra è ora sufficiente a saturare positivamente il nucleo (1). Questo perchè variando il punto di lavoro, ci si avvicina al livello di saturazione positiva del nucleo A. M. (2) pertanto ora, sulla RC si ha la presenza di un segnale (3) inizialmente basso (magnetizzazione su A. M.) e un seguito di ampiezza pari all'onda quadra originale (A. M saturo).

CASO C

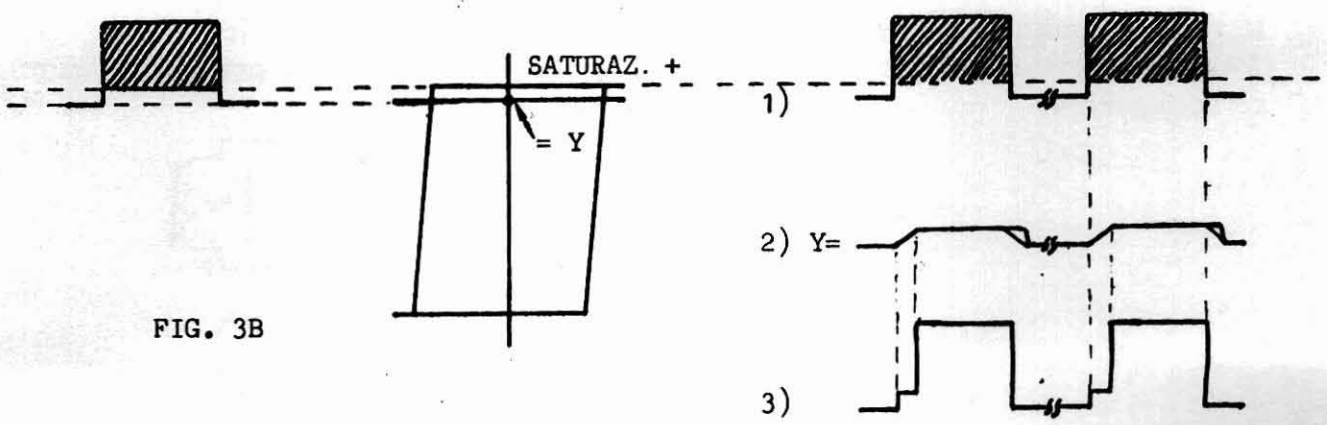


FIG. 3B

In questo caso il punto di lavoro è stato ulteriormente spostato verso la saturazione positiva del nucleo.
In queste condizioni si giunge alla saturazione molto più velocemente che nel caso B (1) in quanto si parte da condizioni più vicine alla saturazione (2).
Di conseguenza nel carico RC si avrà un segnale basso per un breve periodo e ad ampiezza piena per un periodo maggiore del corrispondente punto del caso B (3).
In questi tre esempi abbiamo sempre e solo parlato della saturazione positiva.
Chiaramente si deve agire sull'amplificatore magnetico in modo da ottenere una velocità di saturazione uguale in entrambi i valori di saturazione (positiva e negativa).
Vedremo nelle pagine successive come ciò sia possibile.

Reattore saturabile

Il reattore saturabile costituisce un valido elemento di controllo.
Per comprenderne il funzionamento si parta dallo schema di principio illustrato in figura 4.

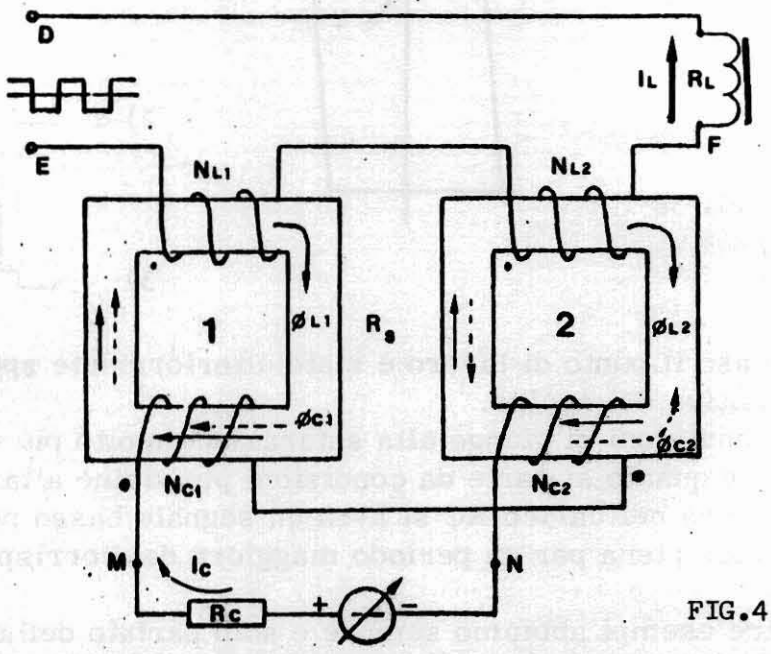


FIG.4

Come si può vedere, il reattore saturabile è composto da due trasformatori identici con un avvolgimento di carico NL (NL1-NL2) ed uno di controllo NC (NC1-NC2).
Notare inoltre che mentre gli avvolgimenti di carico sono collegati in serie, quelli di controllo sono collegati in opposizione.
In serie agli avvolgimenti NL è collegato il carico RL (che in questo caso è costituito dal primario del trasformatore di potenza.
Negli avvolgimenti di controllo è possibile far circolare una corrente continua IC. per mezzo di un generatore di tensione con una resistenza in serie RC.
E' importante che l'impedenza del circuito di controllo sia bassa.
Applicando una tensione alternata fra i punti D e E con corrente di controllo $=\emptyset$, la tensione si ripartisce metà su NL1 e metà su NL2.
In tal modo le tensioni indotte su NL1 e NL2 risultano identiche e quindi, poichè i due avvolgimenti sono collegati in opposizione, la tensione fra i punti M e N è nulla.

NOTA:

Il REATTORE SATURABILE può essere identificato come un Amplificatore Magnetico autosaturo.

In queste condizioni è possibile far circolare una corrente di controllo IC che sposta il punto di lavoro del nucleo 1 e del nucleo 2 come risulta in figura 5.

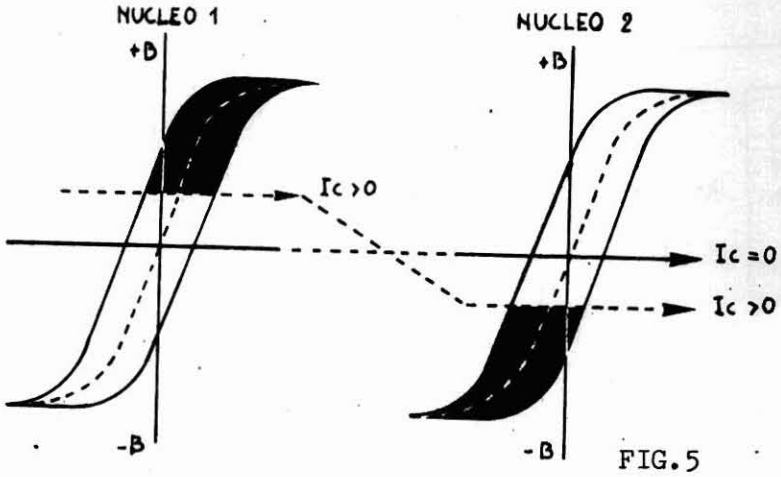


FIG. 5

I trasformatori 1 e 2 devono essere dimensionati in modo che con corrente di controllo = $\emptyset$, la tensione alternata applicata fra D e E non li faccia saturare. Per IC $>$ $\emptyset$ si sposta il punto di lavoro dei nuclei 1 e 2 come in figura, e questo fa sì che il nucleo 1 per la semionda positiva e il 2 per la negativa, saturino dopo un tempo che dall'inizio della rispettiva semionda è tanto minore quanto maggiore è la IC.
Variando la IC si varia dunque l'istante di saturazione dei nuclei.
Per un esame più approfondito del fenomeno, supponiamo di applicare una semionda positiva prima e una semionda negativa poi, con corrente di controllo IC $>$ $\emptyset$.
Dalla figura 5 si vede che nel nucleo 1 il flusso prodotto da NL1 è dello stesso segno di quello prodotto da NC1 mentre nel nucleo 2 i flussi sono di segno opposto.
Risulta quindi che per la semionda positiva saturerà per primo il nucleo 1.
Appena 1 satura, le tensioni ai capi di NL1 e NC1 vanno a zero. Tutta la tensione tenderebbe ora ad apparire ai capi di NL2, ma poichè la tensione di NC2 non è più bilanciata dalla tensione di NC1 (ora uguale a zero) ed il circuito di controllo è a bassa impedenza, il nucleo 2 si comporta praticamente come un trasformatore con un secondario in corto circuito (e quindi offre un'impedenza trascurabile) per cui tutta la tensione di linea appare ai capi del carico RL.
Nella semionda negativa il funzionamento è analogo al precedente, con il nucleo 2 che satura per primo e il nucleo 1 che funziona da trasformatore in cortocircuito.

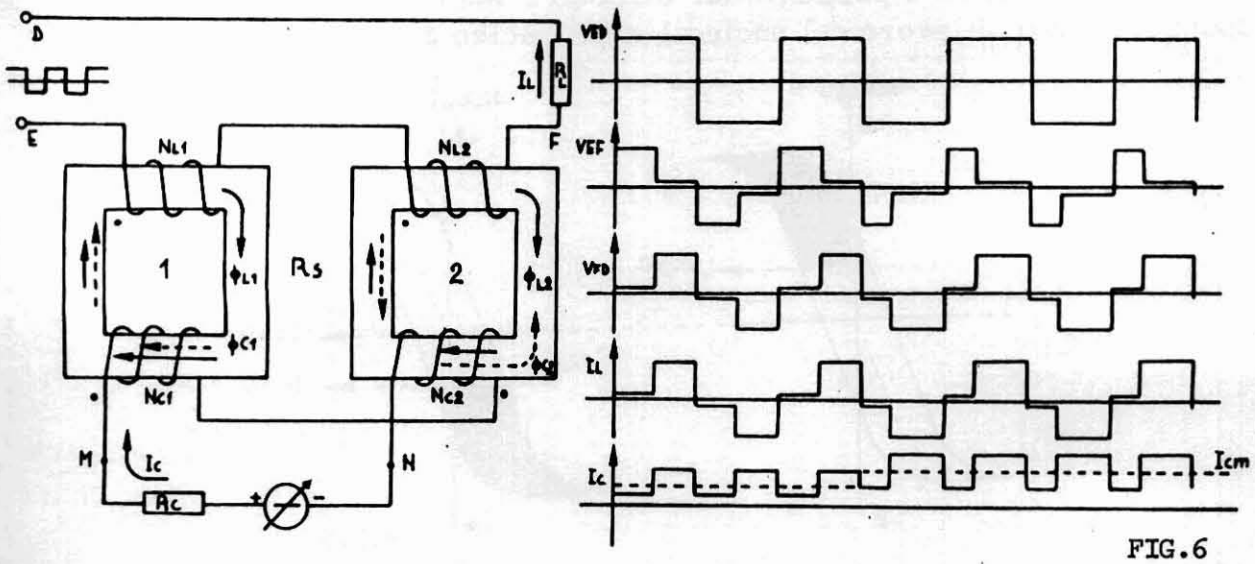


FIG.6

In figura 6 sono riportati i punti principali del circuito e le forme d'onda corrispondenti. Come si può vedere, la tensione VFD ai capi del carico non è presente per tutto il ciclo ma appare solo quando il reattore va in saturazione. La poca tensione presente nel periodo che precede la saturazione è dovuta alla corrente di magnetizzazione dei nuclei 1 e 2. Durante il periodo di saturazione dei reattori, alla corrente di controllo si aggiunge una corrente unidirezionale fornita dal nucleo che in quel momento si comporta da trasformatore in cortocircuito. Nella seconda parte del diagramma è stata incrementata la corrente di controllo che, come si può vedere in figura 6, aumenta il tempo in cui i reattori rimangono saturi, aumentando così il valore medio della tensione e della corrente nel carico. E' quindi chiaro capire come sia possibile, variando la corrente media di controllo, variare la corrente media ai capi del carico, che per il reattore saturabile dell'alimentatore ALI 200 è costituito dall'avvolgimento primario del trasformatore di potenza.

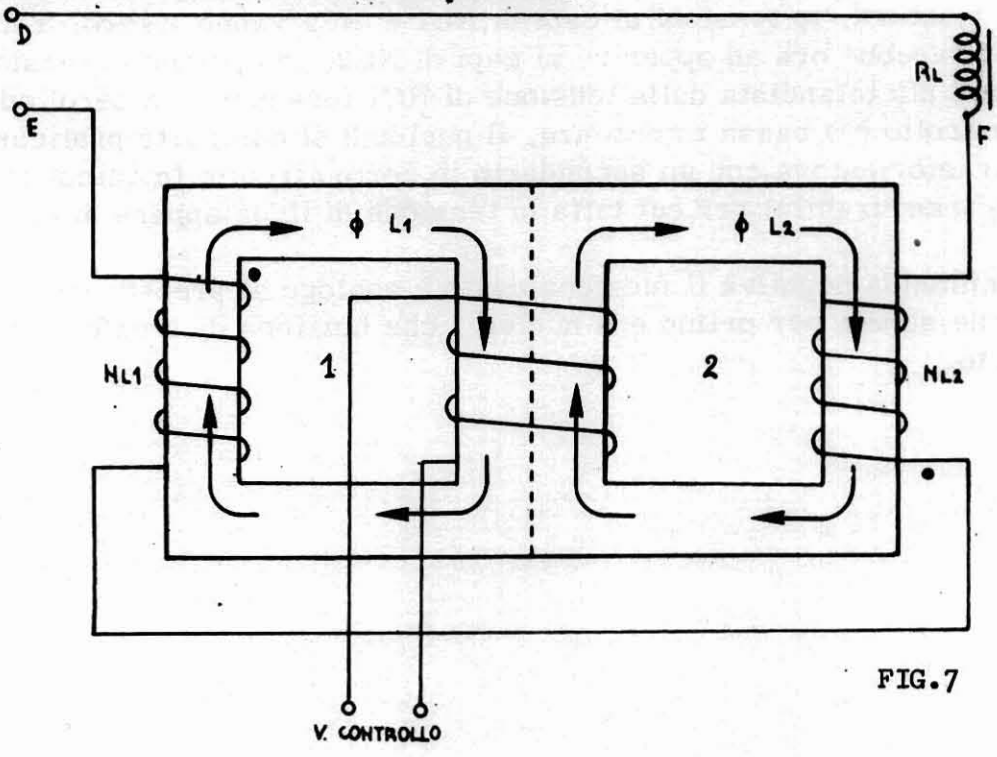


FIG.7

1

ALI 200

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

INDICE

1.1 - Generalità

1.2 - Caratteristiche

1.3 - Schema Blocchi

1.4 - Descrizione

1.5 - Schema elettrico

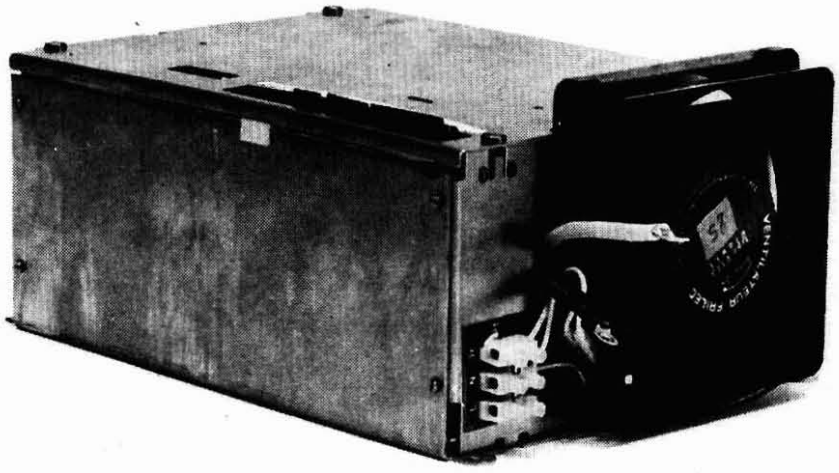
1.6 - Descrizione

1.7 - ALI 200 Descrizione Funzionale

- 1.7.1 - Converter
- 1.7.2 - Circuito bilanciamento automatico
- 1.7.3 - Limitatore di corrente
- 1.7.4 - Circuito stabilizzatore "RINGING" e circuito recupero energia
- 1.7.5 - Circuito di protezione extra correnti su ATEN (LICOP)
- 1.7.6 - Funzionamento del termointerruttore (KLIXON)

1.8 - Regolazioni e circuiti di controllo del +5V, +12V, -12V

1 - ALI 200 -



1.1 Generalità

L'ALI 200 è un alimentatore switching da rete del tipo a convertitore prestabilizzato.
E' stata adottata questa soluzione perchè permette di ottenere alte potenze utili in un volume e peso ridotti, rispetto alle soluzioni tradizionali a ferro saturo e a trasformatore e regolatore serie.
La riduzione di peso e volume è stata possibile utilizzando tecniche switching di conversione di frequenza che permettono di sostituire i grossi traformatori a 50 ÷ 60 Hz con quelli molto più piccoli e leggeri a 20 ÷ 25 KHz.

Circuitamente l'alimentatore è abbastanza complesso anche se si è cercato di ridurre al minimo il numero dei componenti adottando soluzioni ad amplificatori magnetici.
Date le piccole dimensioni dei componenti usati, è stata possibile un'utilizzazione razionale dei volumi ed il montaggio dei componenti su circuiti stampati con conseguente eliminazione quasi totale dei cablaggi interni.
L'alimentatore risulta pertanto costituito da diversi gruppi ognuno montato su una piastra di circuito stampato e tutti innestati in una piastra di interconnessione.

1.2 CARATTERISTICHE

Caratteristiche d'ingresso

L'alimentatore è provvisto di un cambia-tensione posto all'interno (sulla piastra ATEN) che ha due posizioni 110 e 220 V.
Le due posizioni permettono di coprire praticamente tutte le tensioni normalmente usate come risulta dalla tabella seguente:

Tensione di alimentazione	Variazioni	Posizione Cambio Tensione
100 V	± 10%	110
115 V	- 15%	
120 V	+ 10%	
220 V	- 15%	220
240 V	+ 10%	

L'ALI 200 è adatto per tutte le frequenze comprese fra 42 e 60 Hz.

Caratteristiche d'uscita

Le caratteristiche d'uscita dell'ALI 200 sono le seguenti:

Tensione d'uscita (Volt)	Tolleranza %	Corrente max erogabile: (Ampere)	Potenza max (Watt) non contemporanea
+ 5	± 5%	25 + 30 *	125 + 150
+12	± 5%	1,5	18
-12	± 5%	1	12
+20	± 7%	7	140
-20	± 5%	2	40
+250	± 5%	0,04	10

* Potenza complessiva max con 25 A sul +5V = 300 W
Potenza complessiva max con 30 A sul +5V = 200 W

→ Vedi tabella a pag. 1.03

Tabella di comparazione tra l'assorbimento sul +5V e la potenza max erogata con variazione delle tolleranze max consentite sul ±20V.

+5V Ampere	Tensioni ± 20V Tolleranze max	Potenza max complessiva in uscita ALI 200
25		
26	7%	3ØØ
27	7,5%	290
28	8%	280
29	8,5%	270
3Ø	9%	245
	10%	200

ALI 200: DISPOSIZIONE TOPOGRAFICA DELLE PIASTRE

1.3. ALIMENTATORE ALI 200 - SCHEMA A BLOCCHI -

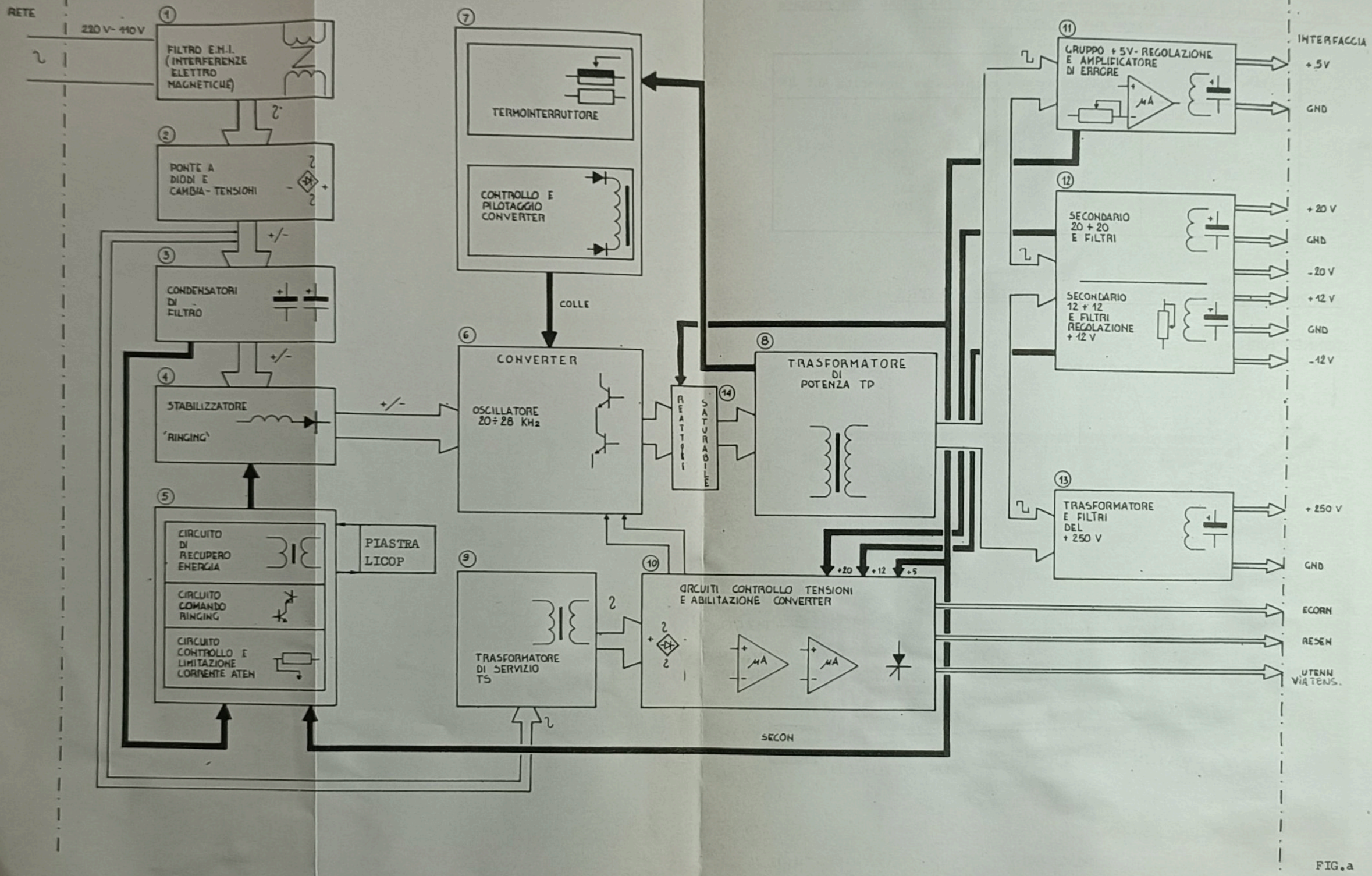


FIG.a

1.4 SCHEMA A BLOCCHI ALI 200

DESCRIZIONE

1) Il blocco in questione è composto da un filtro E. M. I. (Interferenze Elettro Magnetiche) che ha il compito di ridurre l'interferenza a radio frequenza causata dal funzionamento dell'oscillatore, verso la rete di alimentazione.

2) Il blocco 2 comprende un cambiatensioni che adatta l'alimentatore alla tensione di rete disponibile, e quattro diodi di potenza che hanno il compito di raddrizzare la tensione di rete.

3) Composto da 4 condensatori elettrolitici, il blocco 3 ha il compito di stabilizzare e filtrare la tensione continua proveniente dal blocco precedente, prima di cederla al blocco successivo.

4) Questo blocco comprende lo stabilizzatore "RINGING" che ha il compito di elevare e stabilizzare ulteriormente la tensione in uscita del blocco 3 prima di cederla al "CONVERTER".

5) Il blocco 5 comprende tre circuiti: A) Circuito di comando Ringing - B) Circuito di recupero energia - C) Circuito controllo corrente (LICOP). Il circuito di comando Ringing pilota lo stabilizzatore Ringing mentre il circuito di recupero energia ha il compito di assorbire le extracorrenti generate durante la stabilizzazione e cedere questa energia "recuperata" alla linea del +5V.
Il circuito di controllo corrente controlla l'assorbimento del primario di TP e blocca l'oscillatore se questo assorbimento supera una certa soglia.

6) Il blocco 6 comprende l'oscillatore "CONVERTER" che ha il compito di convertire, in onda quadra la tensione continua presente ai suoi ingressi. Lavora normalmente a frequenze comprese tra 20÷28 KHz e sale a frequenze di 100 KHz o più in caso di anomalie (corto circuiti).

7) Questo blocco comprende due circuiti: A) Circuito di controllo e pilotaggio oscillatore, che ha il compito di verificare il giusto bilanciamento dell'oscillatore e di aumentarne la frequenza di lavoro se viene richiesta una maggiore potenza in uscita. B) Termointerruttore, ha il compito di bloccare il funzionamento dell'oscillatore in caso di corto circuiti prolungati nel tempo.

8) Trasformatore di potenza TP: E' il trasformatore principale dell'ALI 200 e viene pilotato sul primario dal segnale a onda quadra generato dal converter.

9) Trasformatore di servizio TS: ha il compito di fornire un'alimentazione separata alla piastra di controllo tensioni (CORE).
E' alimentato sul primario dalla tensione di rete.

10) Il blocco 10 identifica la piastra di controllo rete e tensioni (CORE).
Le funzioni svolte da questa piastra sono:
A) Abilitare il converter (RL1)
B) Avvertire la logica del sistema a cui l'ALI 200 è collegato della caduta della tensione di rete
C) Segnalare eventuali condizioni di extratensione e di sottotensione, sulle linee del : +5V, +12V e -12V (per le extratensioni) e del +5V, +12V o +20V e -12V o +20V (per le sottotensioni)
D) Intervenire durante lo spegnimento cortocircuitando velocemente il +20V.
Generare con la dovuta temporizzazione, i segnali di interfaccia logica VTENN - RESEN - ECORN, bloccare il CONVERTER.

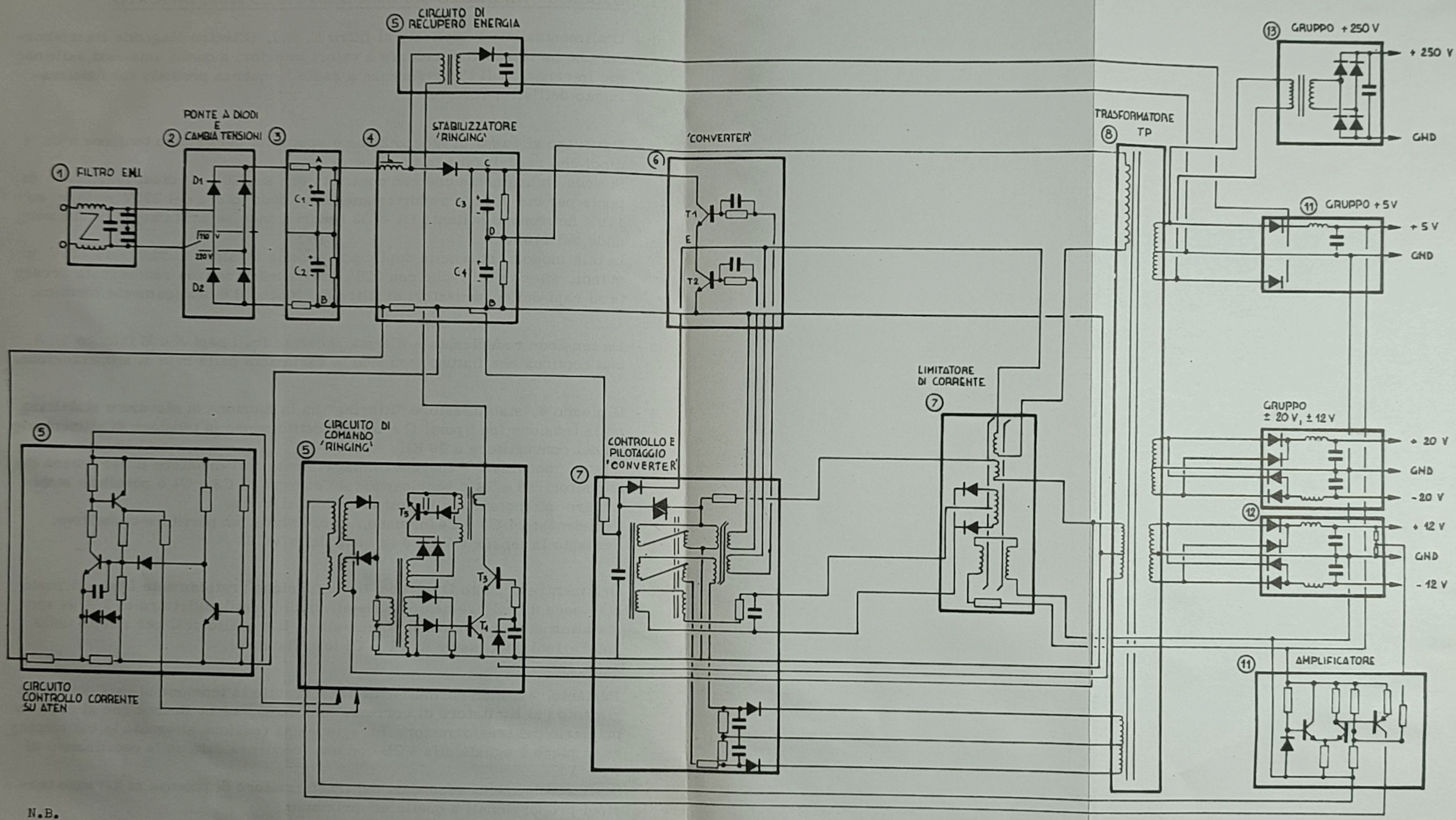
11) Questo blocco comprende i circuiti di raddrizzamento e di filtro del secondario a +5V, oltre ad un amplificatore d'errore che, sentendo le variazioni di tensione in uscita condiziona, attraverso il comando Ringing, il funzionamento dello stabilizzatore (blocco 4), ed un trimmer per la regolazione del +5V.
Il +5V viene portato anche in ingresso al blocco di controllo tensioni.

12) In questo blocco sono compresi i circuiti di raddrizzamento e di filtro delle seguenti tensioni: +20V e -20V, +12V e -12V.
Il +20V entra, come tutte le altre tensioni, nella piastra CORE dove viene cortocircuitato in caso di funzionamento anomalo dell'alimentatore.
In questo blocco è montato un trimmer di regolazione del +12V.

13) Il blocco 13 comprende i circuiti di raddrizzamento e di filtro del +250V con il trasformatore specifico di questa tensione.

14) Il blocco 14 include il reattore saturabile che controlla l'onda quadra di pilotaggio e l'assorbimento di corrente sul TP.
E' identificato elettricamente come "LIMITATORE DI CORRENTE".

1.5. ALI 200 - SCHEMA ELETTRICO SEMPLIFICATO -



N.B.
IN QUESTA RAPPRESENTAZIONE NON SONO STATI RIPORTATI
NE' IL TERMO INTERRUTTORE NE' I BLOCCHI 9 E 10

FIG.b

1.6 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA ELETTRICO SEMPLIFICATO

1 - L'alimentazione è applicata al filtro E. M. I. (Electro Magnetic Interferen-
ce) che ha lo scopo di ridurre a valori inferiori a quelli ammessi dalle nor
me internazionali l'interferenza a radio frequenza prodotta dal funziona-
mento dell'alimentatore.

2 - Dal filtro si passa al blocco 2 che è costituito dal cambio tensione e da 4
diodi che raddrizzano la tensione di rete.
Si vede chiaramente che con commutatore su 220V i 4 diodi funzionano da
ponte per cui si ha il raddrizzamento ad onda intera del 220V mentre su
110V funzionano soltanto D1 e D2 raddrizzando separatamente le due semi
onde del 110V.
In tale modo si ottiene la duplicazione della tensione raddrizzata 110V e
quindi, sia con 110V che con 220V la tensione continua raddrizzata presen
te ai capi dei condensatori di filtro del blocco 3 è praticamente identica.

3 - La tensione raddrizzata e filtrata presente fra i capi A e B (blocco 3) è
una continua che fluttua seguendo le variazioni della rete di alimentazione.

4 - Il blocco 4, stabilizzatore "Ringing" ha la funzione di elevare e stabilizza
re la tensione fra i punti C e B che costituiscono la tensione di alimentazio
ne del convertitore a 20 KHz (blocco 6).
Infatti, modulando l'energia immagazzinata nell'induttore L per mezzo dei
transitori T3 e T4 e scaricando tale energia in C3 e C4 è possibile stabi-
lizzare la tensione tra i punti C e B del circuito.
I condensatori C3 e C4 formano, a loro volta, un partitore capacitivo.
Pertanto la tensione VDB è la metà della VCB.

6 - Ora mentre il punto D (blocco 4) è a tensione praticamente fissa, il punto
E (blocco 6), collegamento dell'emitter di T1 e il collettore di T2, si spo-
sta alternativamente fra il potenziale di B e quello di C per effetto delle
saturazioni successive di T1 e T2 (oscillazione).

7 - Pertanto, essendo normalmente trascurabile la tensione ai capi dell'avvol
gimento del limitatore di corrente (blocco 7), se ne deduce che ai capi del
primario del trasformatore TP agisce una tensione alternata la cui ampiez
za di picco è uguale alla VCB con una frequenza data dalle oscillazioni di
T1 e T2.
Sugli avvolgimenti secondari del trasformatore di potenza si avranno ten-
sioni proporzionali a quella del primario.

11-12 - Quest'ultime vengono raddrizzate e filtrate con circuiti LC come risulta chiaramente dai blocchi 11 e 12 (+5V, ±20V e ±12V).

13 - La tensione +250V è ricavata da un trasformatorino apposito; ciò per evitare un avvolgimento di filo troppo sottile sul trasformatore TP.
L'amplificatore di errore (blocco 11) sente la variazione in uscita del +5V e del +12V e genera una controreazione che, attraverso il comando "RINGING" (blocco 5) regola l'energia immagazzinata nell'induttanza L (blocco 4) e di conseguenza la tensione VCB in ingresso al "CONVERTER".
I blocchi 5 e 7 verranno più ampiamente trattati in seguito.

1.7 ALI 200 - DESCRIZIONE FUNZIONALE

1.7.1 CONVERTER

Il convertitore ha il compito di modulare la tensione continua presente ai punti C e B trasformandola in un'onda quadra atta a pilotare il primario del trasformatore TP.
Si parta dal seguente schema:

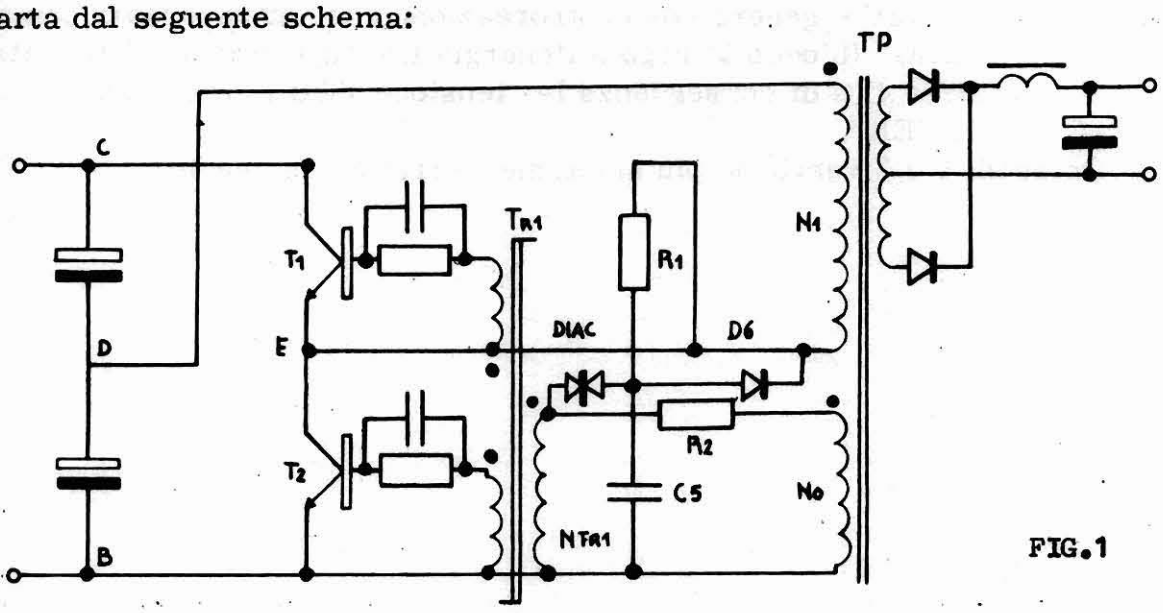


FIG.1

All'apparire della tensione tra i punti C eB, il condensatore C5 inizia a caricarsi attraverso la resistenza R1. Raggiunta la tensione d'innesco del DIAC (32V) esso entra in conduzione inviando un forte impulso sul primario del trasformatore TR1. I secondari di TR1 sono collegati in opposizione alle basi dei transistori T1 e T2 (il collegamento in opposizione è necessario al fine di non portarli mai in conduzione contemporaneamente).
Osservando i sensi degli avvolgimenti indicati in figura si ha che l'impulso positivo del DIAC porta in conduzione T2 e questi, saturando, applica al primario del trasformatore TP una tensione pari a circa VDB.
La tensione che appare sull'avvolgimento ausiliario No è di segno tale da mantenere T2 in conduzione sino a quando si ha la saturazione positiva del nucleo di TR1. A questo punto la tensione che alimentava la base di T2 passa a $\emptyset$ provocando l'apertura del transistore con conseguente inversione della tensione ai capi dell'avvolgimento N1 del TP.
Ne consegue che sui secondari di TR1 appare ora una tensione che è positiva per la base di T1 e negativa per la base di T2.
T1 rimane in conduzione sino a quando il nucleo di TR1 non raggiunge la saturazione negativa, dopo di che ricomincia il ciclo precedente e l'oscillazione viene mantenuta.
Il diodo D6, collegato tra il DIAC e il punto E del circuito, ha il compito di scaricare ad ogni ciclo il condensatore C5; ciò al fine di evitare impulsi del DIAC durante la normale oscillazione del convertitore.
In condizioni di normale funzionamento, la frequenza di oscillazione è nell'ordine dei 20÷28 KHz e dipende dalle caratteristiche di TR1.
La resistenza R2 serve a limitare la corrente nel primario di TR1 quando il suo nucleo arriva alla saturazione.

Le tensioni ai capi di N1 e di NTR1 e le correnti di base Ib1 (T1) e Ib2 (T2) sono rappresentate nella seguente figura:

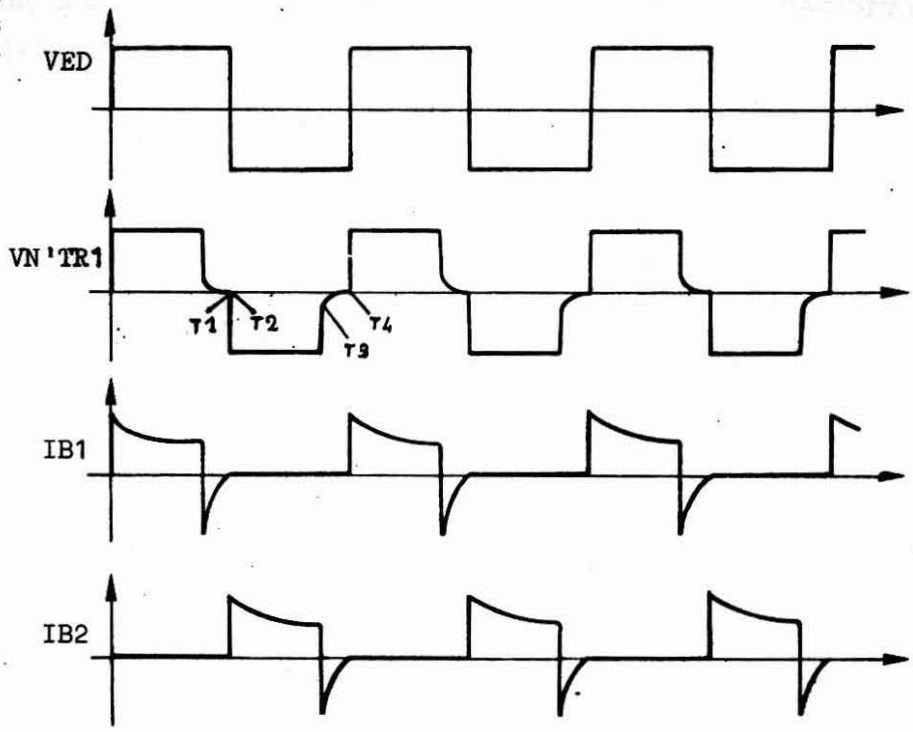


FIG.2

I tratti t1-t2 e t3-t4 rappresentano i tempi corrispondenti allo "storage" dei transistori T1 e T2.
Pertanto è facile capire che se gli "storage" dei suddetti sono differenti, come normalmente avviene, si determina una diversa ampiezza e larghezza delle due semionde.
Questo sbilanciamento della forma della tensione d'uscita favorisce il raddrizzamento di una semionda rispetto all'altra e quindi fa nascere una polarizzazione continua nel nucleo di TP.
Se tale polarizzazione è alta, il nucleo di TP può saturare (positivamente o negativamente) causando picchi di corrente primaria che possono danneggiare i transistori T1 e T2.
Questo sbilanciamento, inoltre, peggiora il "RIPPLE" in uscita (specialmente se l'induttore di filtro è di basso valore) e provoca il surriscaldamento di uno dei due transistori.
Per evitare questo inconveniente è stato adottato un circuito chiamato "circuito di bilanciamento automatico".

1.7.2 CIRCUITO DI BILANCIAMENTO AUTOMATICO

Ha il compito di mantenere costanti le ampiezze e la durata delle due semionde d'uscita anticipando automaticamente l'apertura del transistor più lento e ritardandola in quello più veloce.

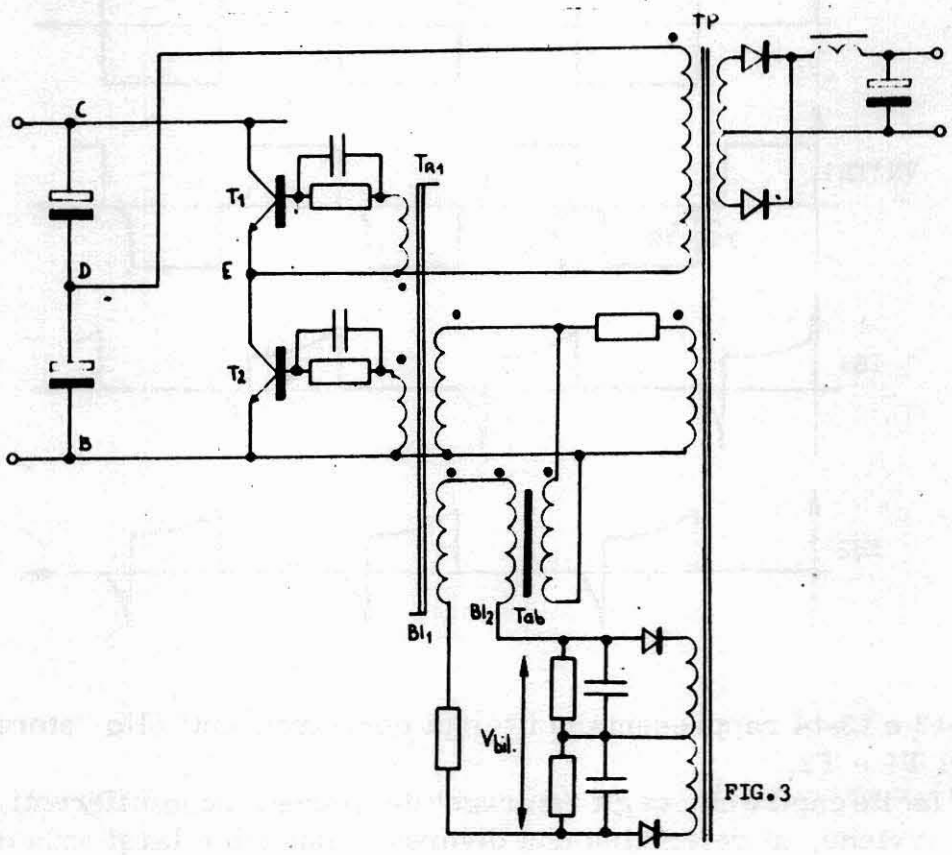


FIG. 3

Riferendoci allo schema di fig. 3 si vede che al TR1 è stato aggiunto un nuovo avvolgimento e, in parallelo al primario di TR1 è stato messo il primario di un altro trasformatorino TAB.
Il secondario di questo TAB è collegato in opposizione con il nuovo avvolgimento di TR1.
Il rapporto spire degli avvolgimenti su TR1 e TAB è tale per cui tra i punti BL1 e BL2 la tensione è sempre nulla. In tal modo è possibile inviare una tensione continua a bassa impedenza in TR1 in modo da spostarne il punto di lavoro e, quindi, variare il tempo necessario per raggiungere la saturazione rispetto a quella negativa.
La continua a bassa impedenza è fornita dal rivelatore di sbilanciamento che è costituito da due raddrizzatori di cresta uno per la semionda associata alla conduzione di T1 ed uno per quella di T2.
La tensione differenza Vbil è il segnale d'errore che variando la polarizzazione di Tr1 mantiene bilanciata la forma d'onda del convertitore nonostante le differenze dei transistor T1 e T2.

1. 7. 3. LIMITATORE DI CORRENTE

Lo schema riportato nella figura 4 risulta ancora più complesso di quello proposto in figura 3. Si nota infatti che il trasformatore TAB, di cui si è parlato sopra, è stato sdoppiato in due avvolgimenti: TA e TB.
Passiamo ora ad analizzare il funzionamento del circuito limitatore di corrente (blocco 7):

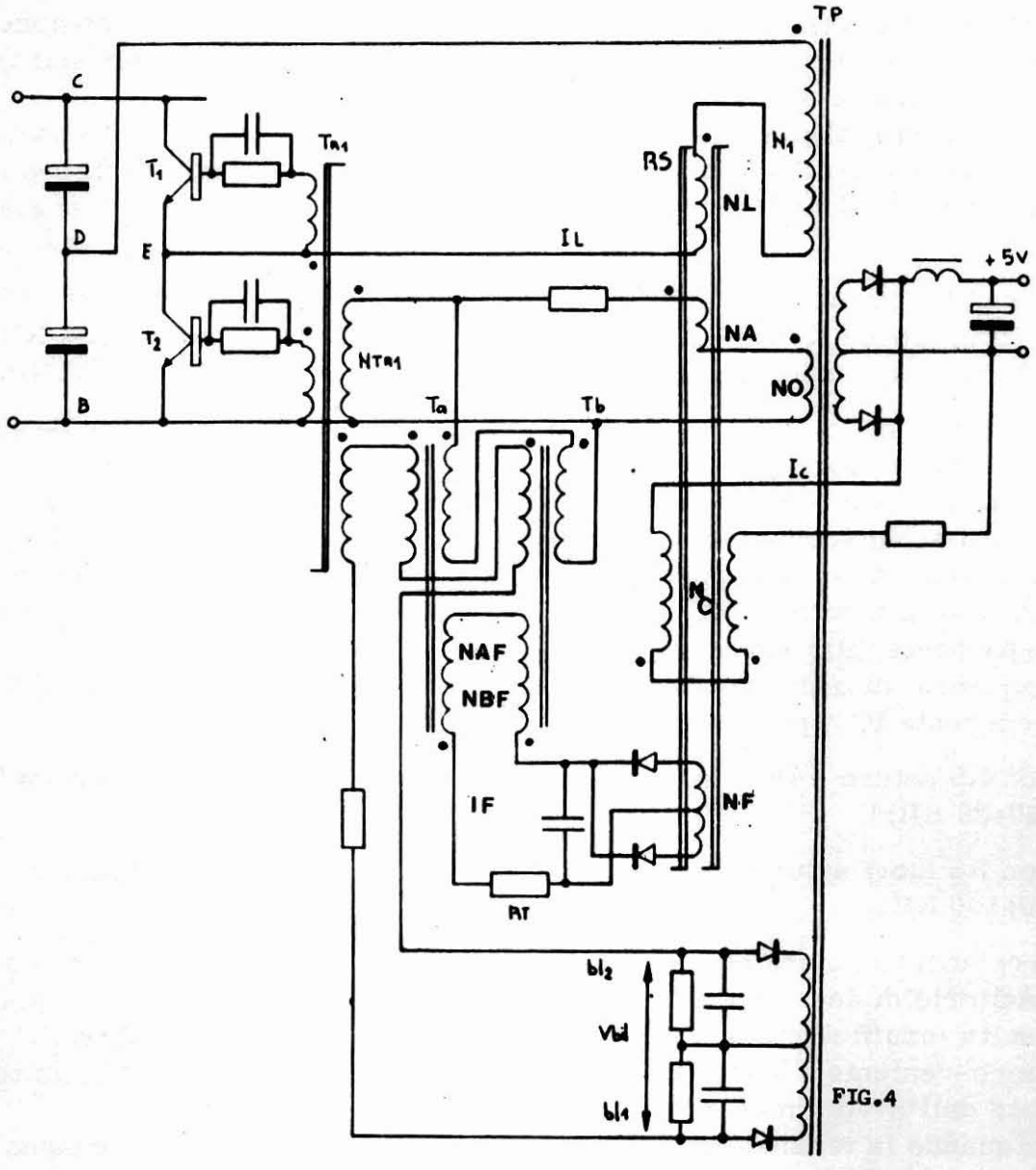


FIG.4

Il circuito limitatore di corrente è costituito da un reattore saturabile RS posto in serie all'avvolgimento primario di TP.
Questo reattore oltre ad avere l'avvolgimento di carico NL e quello di controllo NC, ha anche due avvolgimenti ausiliari che sono: avvolgimento NA, utilizzato per facilitare l'oscillazione del convertitore all'accensione o in condizioni di corto circuito; avvolgimento NF, che serve ad aumentare la frequenza di oscillazione del convertitore, sempre in caso di corto circuito o all'accensione.
In condizioni di normale funzionamento, nell'avvolgimento di controllo NC circola una corrente costante tale da mantenere in saturazione il nucleo di RS.
Pertanto sugli avvolgimenti NL, NA e NF non c'è praticamente tensione.
Tale condizione permane sino a quando il prodotto NL-IL (amper-spire) risulta uguale o minore al prodotto NC-IC che è costante.
In caso di corto circuito aumenta l'assorbimento in uscita. Questo porta ad avere un rapporto NL-IL maggiore di quello NC-IC; pertanto sugli avvolgimenti NL, NA e NF si ha l'apparizione di tensioni che determinano le seguenti condizioni:

- La tensione presente ai capi di NL riduce la tensione al primario di TP che a sua volta riduce il +5V d'uscita con conseguente diminuzione della IC.
Si realizza in tal modo una limitazione in potenza del tipo "FOLD BACK".

- La tensione ai capi dell'avvolgimento NF provoca una variazione della corrente IF che percorre, in opposizione, gli avvolgimenti NAF-NBF e che, a loro volta influenzano il funzionamento dei trasformatorini TA e TB.
Questi ultimi agiscono, pertanto, come un reattore saturabile con un angolo di variazione che è funzione di IF; poichè i primari di TA e TB sono in parallelo all'avvolgimento NTR1, ne risulta che la loro saturazione ha un effetto corrispondente alla saturazione del nucleo di TRI.
La frequenza di oscillazione del convertitore diventa, in tal modo, funzione della corrente IC e più precisamente:

  - con RS saturo e IF=$\emptyset$ la frequenza di oscillazione è determinata da TR1 (20÷28 KHz)

  - con RS fuori saturazione la IF è massima e la frequenza raggiunge gli 80÷100 KHz

Occorre ancora notare che in condizioni di corto circuito in uscita o durante il transitorio di accensione la tensione ai capi dell'avvolgimento di reazione NO risulta insufficiente a mantenere le oscillazioni del convertitore.
Tale inconveniente è stato superato sommando alla tensione di NO, la tensione ricavata dall'avvolgimento NA di RS.
Infatti quando la tensione di NO è massima quella di NA è zero e quando è minima quella di NA è massima.
Con tale acccorgimento la tensione di reazione che alimenta NTR1 è di ampiezza praticamente costante per qualunque condizione di sovracarico d'uscita.
Questi tre circuiti sono stati appositamente impiegati per opporsi alle condizioni anomale che si verificano nell'alimentatore durante un corto circuito o durante l'accensione.

Questa seconda causa è interessata poichè all'accensione dell'alimentatore i condensatori d'uscita agiscono inizialmente come corto circuiti.
Con corto in uscita durante il transitorio d'accensione, essendo il rapporto NC-IC uguale a zero, il reattore saturabile RS è stato dimensionato per sostenere tutta la tensione del convertitore.
A questo proposito, per mantenere le dimensioni del reattore RS si è fatto ricorso all'aumento della frequenza d'oscillazione del convertitore.
L'aumento di detta frequenza viene effettuato, come già visto in precedenza, inviando corrente negli avvolgimenti NAF e NBF.

1.7.4 CIRCUITO STABILIZZATORE "RINGING" E CIRCUITO RECUPERO ENERGIA

Rimane ora da esaminare il circuito stabilizzatore "RINGING" (blocco 4) con il relativo circuito di comando e il circuito di recupero energia (blocco 5).

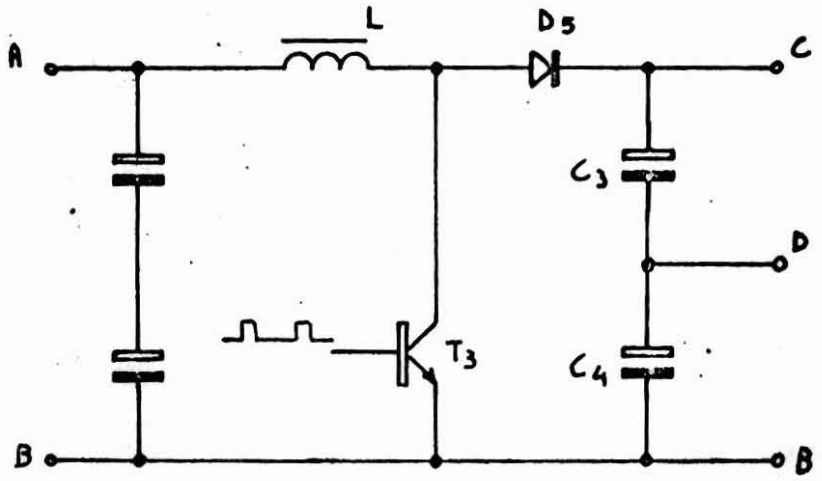


FIG.5

Partendo dallo schema semplificato di figura 5 si vede che portando in saturazione il transitore TR3 si interdice il diodo D5 e di conseguenza la corrente che percorre l'induttanza L sale a rampa immagazzinando energia.
All'apertura di T3, pertanto, l'extratensione generata dall'induttanza riporta in conduzione D5 trasferendo l'energia immagazzinata, nei condensatori C3 e C4. Variando la durata di conduzione di T3 è possibile stabilizzare la tensione tra i punti C e B.
Per ridurre al minimo le sollecitazioni del transistor T3, a parità di energia trasferita, occorre ridurre al minimo la I e quindi si deve aumentare la L.
Per una determinata frequenza di comando di T3, aumentando la L oltre certi valori, si ha che nel periodo non si riesce a smaltire tutta l'energia immagazzinata, per cui nell'induttanza si viene ad avere una componente continua.

La forma d'onda di corrente dell'induttore diventa (da triangolare) trapezioidale:

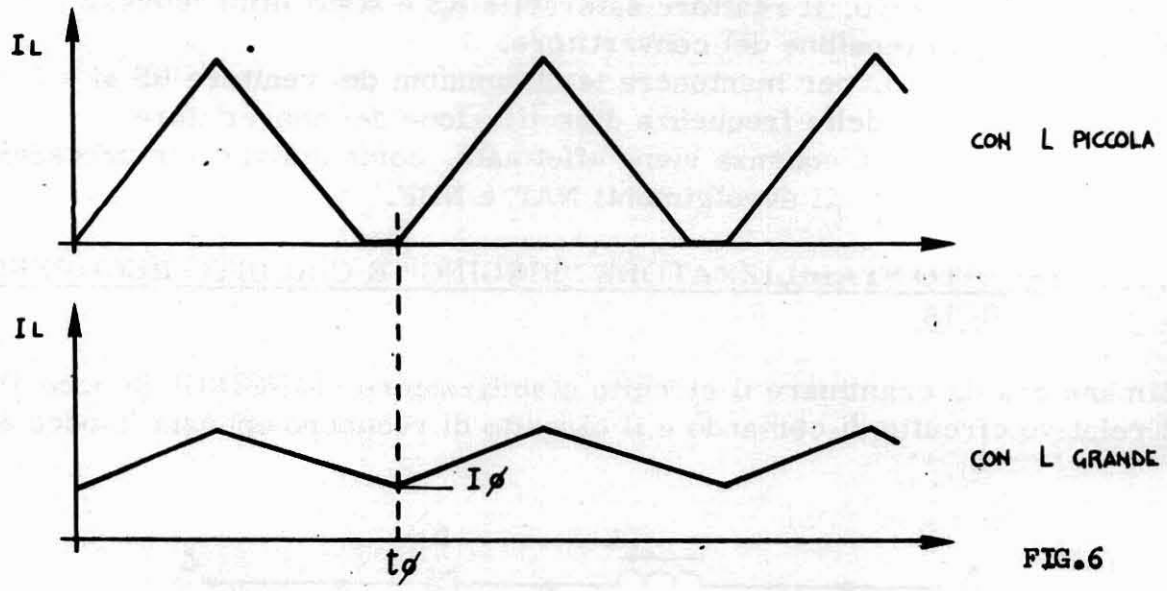


FIG.6

Con alti valori di L si riesce a ridurre la corrente I nel transistore T3 ma, quando esso va in conduzione (istante Tø di figura 6), mentre nel primo caso la corrente parte da zero, nel secondo caso parte da un valore Iø corrispondente alla corrente che, all'istante Tø, percorre il diodo D5.
In queste condizioni, pertutta la durata del "recovery" (ritardo di commutazione) del diodo, D5 si comporta come un corto circuito per cui su T3 si avrebbe un forte picco di corrente con una VCE pari alla tensione esistente tra C e B.
Per limitare questa forte sollecitazione, è stato inserito, fra il collettore di T3 e l'induttanza L, un'altra induttanza, LR, che permette la saturazione di T3 e lo svuotamento lento di D5; l'energia immagazzinata in tale induttanza viene ceduta alla linea del +5V tramite il secondario dell'induttanza stessa.
LR costituisce pertanto il circuito di recupero energia.
Con l'aggiunta dell'induttanza LR si è anche ridotta la dissipazione del transistor T3 durante la sua conduzione.
Per ridurre ulteriormente tale dissipazione è stata adottata la soluzione di comandare l'apertura di T3 con un transistor veloce a bassa tensione (T4).
Il nuovo schema, con l'aggiunta del circuito di recupero energia e del transistor T4, è rappresentato in figura 7.

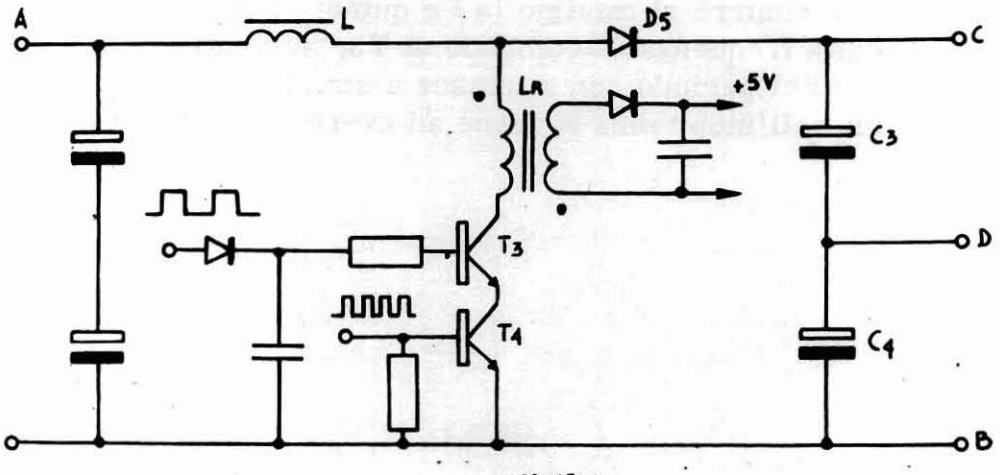


FIG. 7

Il transistor T3 rimane polarizzato da una tensione continua proveniente da un secondario di TP, mentre il comando di apertura e di chiusura di T3 viene effettuato controllando la conduzione di T4 con un segnale di base.
Questo segnale è fornito da una coppia di amplificatori magnetici (TM1-TM2), tramite il trasformatore TM3 (vedi figura 8).
Si noti che TM3, permettendo il raddrizzamento delle due semionde fa andare il circuito ad una frequenza che è doppia rispetto quella del convertitore.
Inoltre, utilizzando un altro secondario a presa centrale di TM3, è possibile realizzare un circuito di protezione per correnti massime nel circuito "RINGING".
La rivelazione della massima corrente è effettuata dal trasformatore TPR; lo schema dello stabilizzatore RINGING completo dei circuiti di comando, di protezione e di recupero energia è riportato in fig. 8.

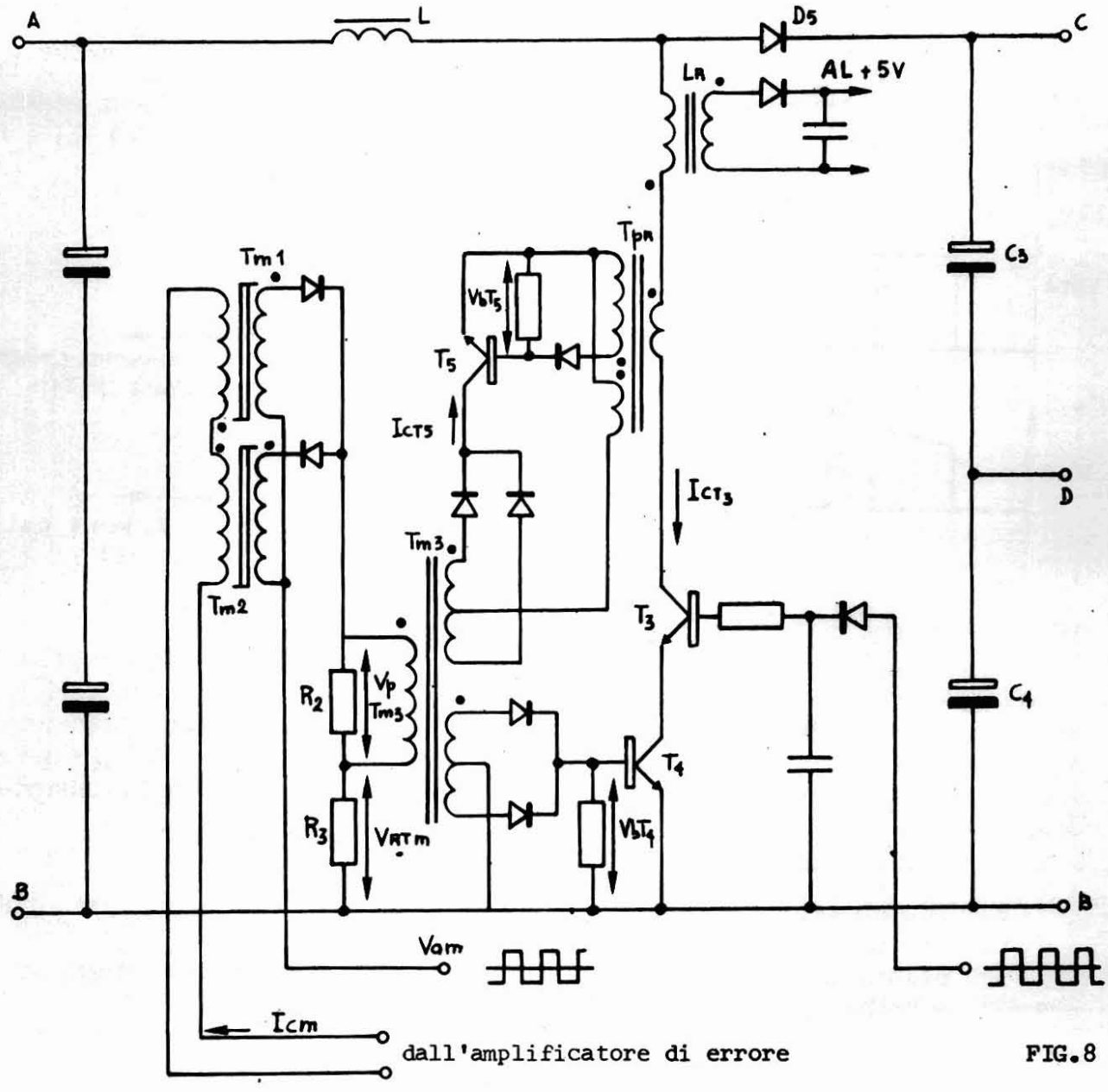


FIG.8

(Per meglio comprendere il funzionamento di TM1, TM2 e TM3 si faccia riferimento alle forme d'onda rappresentate in figura 9).

Durante il tempo che precede la saturazione (istante To) negli amplificatori magnetici TM1 e TM2 fluisce una corrente di magnetizzazione molto bassa ; al secondario di TM3 appare quindi una tensione trascurabile.

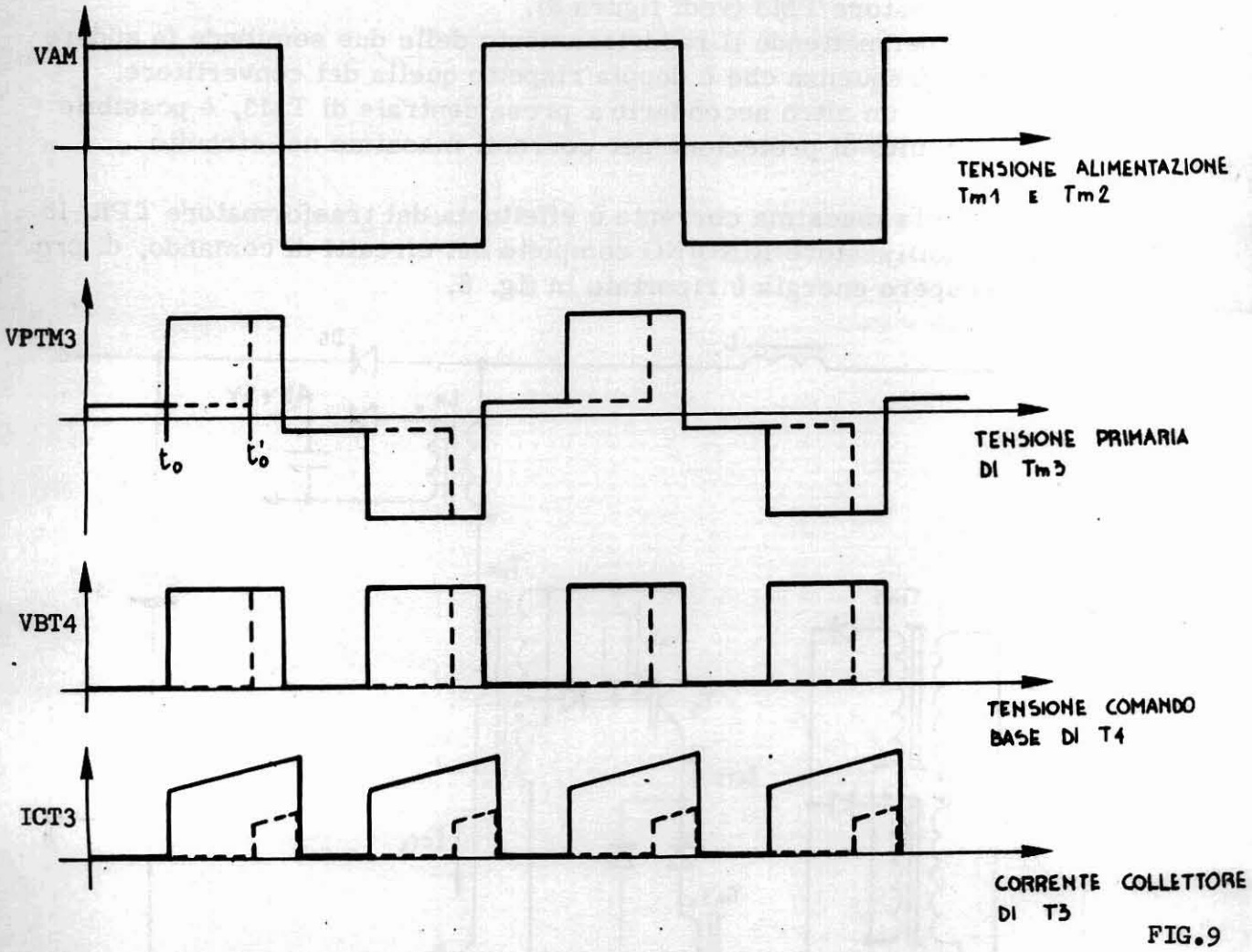


FIG.9

Alla saturazione di TM1 e TM2, quasi tutta la VAM si presenta al primario di TM3 e pertanto il suo secondario fornisce la tensione VBT4 che permette la circolazione della corrente ICT3 (vedi figure 8-9).
Variando la corrente continua di controllo ICM degli amplificatori magnetici, è possibile controllare l'istante To (To') di saturazione di TM1 e TM2, e quindi variare la durata della corrente ICT3; il che significa controllare la tensione stabilizzata VCB.
I vantaggi dei comandi ad amplificatori magnetici sono:

- Facilità d'isolamento tra RINGING, collegato alla rete, e circuito amplificatore d'errore, collegato alle uscite a bassa tensione
- Possibilità di avere un comando in continua utilizzando gli avvolgimenti di controllo
- Sincronizzazione del convertitore
- Riduzione del numero di componenti impiegati.

Diagramma delle forme d'onda nel comando RINGING in condizione di massima corrente:

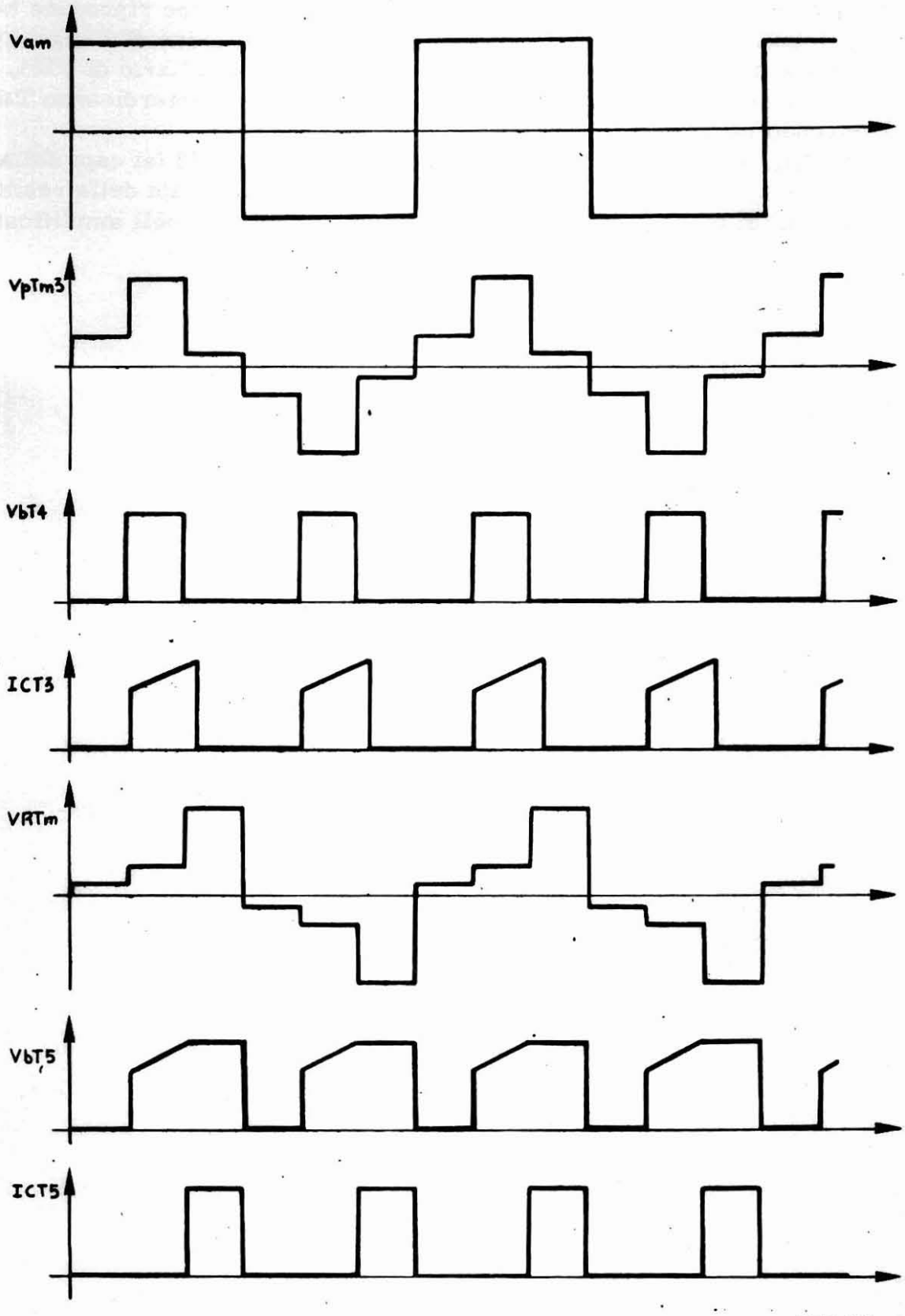


FIG.10

In figura 10 sono inoltre riportate le forme d'onda riguardanti la corrente di collettore di T5 (transistore di protezione massima corrente), la relativa tensione di base (VBT5) e la caduta di tensione ai capi della resistenza R3 (VRTM). Quando la tensione VBT5 (base di T5), che nel tratto a rampa riproduce la corrente di collettore ICT3, raggiunge la soglia di conduzione di T5, quest'ultimo va in saturazione cortocircuitando l'avvolgimento ausiliario di TM3.
In tal modo anche la tensione VBT4 (base di T4) va a zero interdicendo T4 e interrompendo la corrente di collettore ICT3.
Nel frattempo, siccome anche la tensione primaria VPTM3 (ai capi della R2) va quasi a zero, ne consegue che la tensione aumenta ai capi della resistenza R3 che, in tal modo, funziona da limitatore di corrente negli amplificatori magnetici TM1-TM2.

1.7.5 CIRCUITO DI PROTEZIONE EXTRA CORRENTI SU ATEN (LICOP)

Questo circuito è rappresentato elettricamente in fig. 10A ed è situato fisicamente su di una piccola piastrina montata sulla PIARI.
Compito di questo circuito è di rilevare l'eccedenza di corrente transitante nella ATEN (primario di TP), tramite la resistenza R3 (da 0,47 Ω) piazzata sul ramo B-E, e bloccare il funzionamento del circuito "RINGING" interrompendo il segnale di pilotaggio di T4, quando la corrente raggiunge valori limite (riferirsi alla fig. 10 A - pagina successiva).

CIRCUITO LICOP: DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

A) All'accensione, la progressiva salita della tensione del segnale PITRA alimenta il circuito LICOP e tramite R1-D1 fa condurre Q2 e di conseguenza Q3.
Quest'ultimo, tramite la R2, porta alto il punto A mettendo in conduzione T5 bloccando in tal modo la generazione del segnale BASE 4 e di conseguenza il funzionamento del circuito "RINGING".
Questo per evitare che, durante il transitorio di accensione (dove la corrente richiesta è molto alta), i transistor T3 e T4 vengano sollecitati da picchi di corrente che possono raggiungere valori non sopportabili con conseguente rottura dei due transistori.
Il circuito viene ripristinato quando PITRA supera il valore di circa 3 V (stabilizzandosi a circa 6V) per cui tramite il partitore R4-R5 si porta in conduzione Q1 che abbassa il suo collettore causando tramite D1, il disaccoppiamento del circuito R1-Q1-R4-R5 da quella che è la parte rimanente della LICOP (Q2-Q3 eccetera) che ora è libero in funzione della tensione CORRE.

B) Durante il normale funzionamento dell'alimentatore viene sondata la corrente immessa sulla ATEN che corrisponde alla corrente assorbita dal TP.
Ciò è fatto prelevando il segnale CORRE a monte della resistenza R3 da 0,47 Ω, e verificandone il suo potenziale rispetto al segnale MATE.
Quando la tensione tra CORRE e MATE è di circa 1 Volt (normale funzionamento) il circuito LICOP rimane inattivo; ma quando questo valore sale (per effetto di una maggiore corrente nella R3) a valori di circa 1,3 - 1,6V, entrano in conduzione i transistor Q2 e Q3 bloccando nuovamente il funzionamento del circuito "RINGING" evitando un eccessivo "pompaggio" di corrente che potrebbe causare dei danni ai T3 e T4.
Il ripristino del pilotaggio del "RINGING",si ha solo quando la corrente assorbita scende a valori normali causando una diminuzione della differenza di potenziale tra CORRE e MATE.

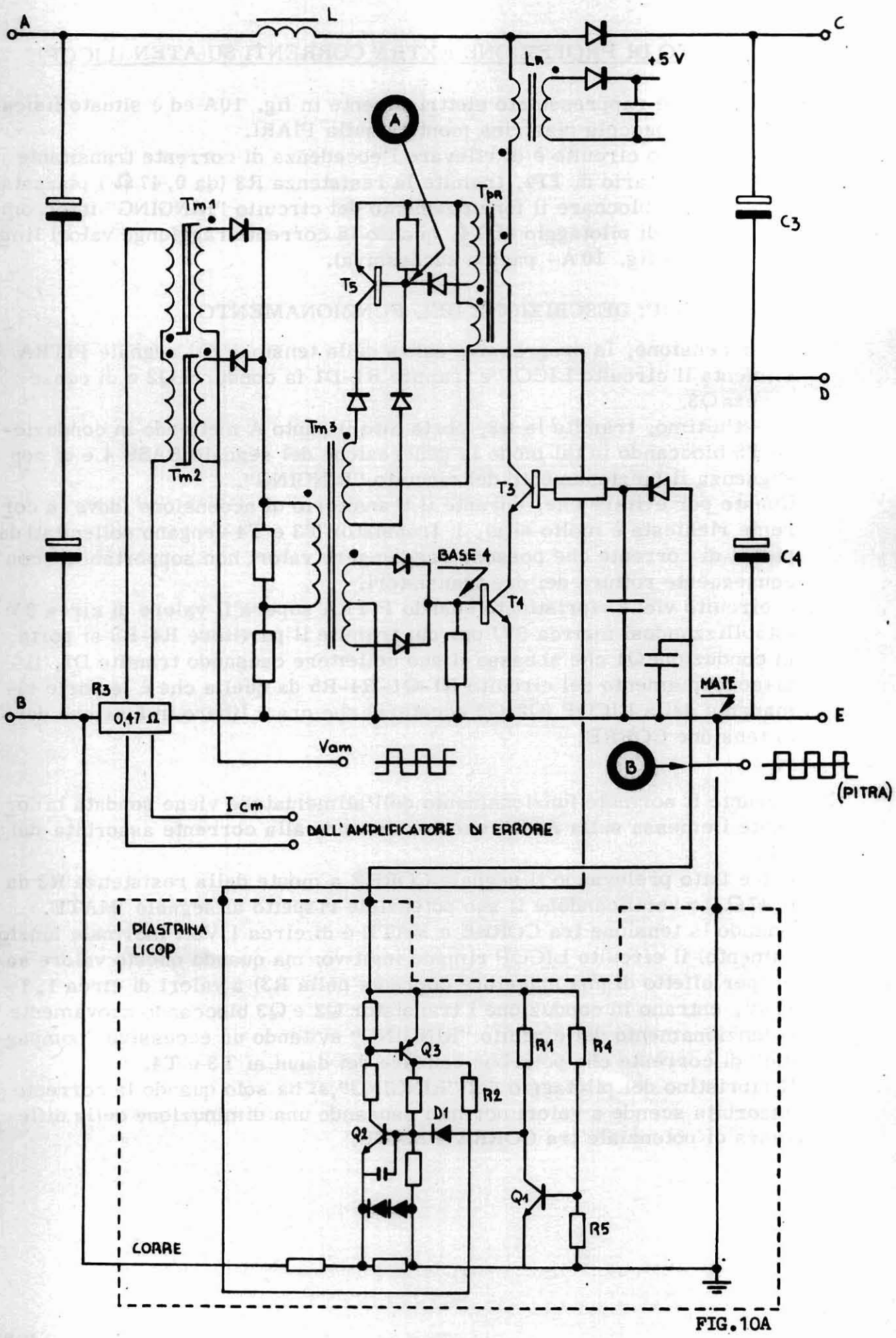
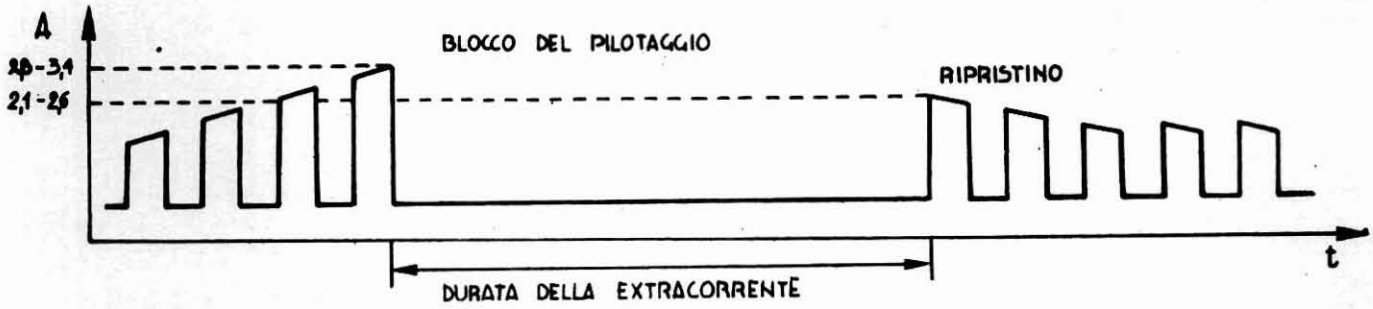

A
L
C
LR
+5 V
A
TPR
Tm1
T5
C3
D
Tm3
Tm2
T3
BASE 4
T4
C4
MATE
B
R3
0,47 Ω
E
Vam
B
(PITRA)
I cm
DALL' AMPLIFICATORE DI ERRORE
PIASTRINA
LICOP
Q3
R1
R4
R2
D1
Q2
Q1
R5
CORPE

FIG. 10A



Il diagramma mostra la forma d'onda del RINGING in condizione di intervento del circuito di protezione.
Come si può vedere l'intervento della protezione avviene quando la corrente nei transistor supera il valore di 2,8-3,4 A per ritornare alla condizione di normalità quando la corrente scende a valori di 2,1-2,6 A.
Questo funzionamento può essere osservato durante il transitorio di accensione o operando sul segnale RELE (attivazione CONVERTER-CAPITOLO:Piastra Controllo Tensioni CORE 2).

1.7.6 FUNZIONAMENTO DEL TERMOINTERRUTTORE (KLIXON)

Si è già parlato in precedenza (capitolo limitatore di corrente) di come, in caso di corto circuito, aumenti la corrente IF dell'avvolgimento NF che condiziona il punto di lavoro del trasformatore NTRI (figura 4).
Nella resistenza indicata come RT, l'aumento della corrente provoca l'aumento della dissipazione termica e, di conseguenza, un surriscaldamento della resistenza stessa.
Questo fenomeno è stato sfruttato per consentire un controllo diretto delle condizioni dell'alimentatore.
Infatti, abbinando alla resistenza in questione un termointerruttore si ha che con l'aumento della corrente nella resistenza e con il surriscaldamento della stessa il termointerruttore scatta bloccando l'oscillatore (Fig. 11).
Bloccato l'oscillatore non si ha più passaggio di corrente nella RT che di conseguenza si raffredda; dopo un certo tempo il termointerruttore torna alle condizioni di normale funzionamento riavviando l'oscillatore.
Le caratteristiche tecniche del KLIXON sono:

Temperatura di apertura	:	90° ± 7°
Temperatura di chiusura	:	60° ± 15°
Temperatura di intervento	:	circa 15 sec
Temperatura di ripristino	:	circa 3 min

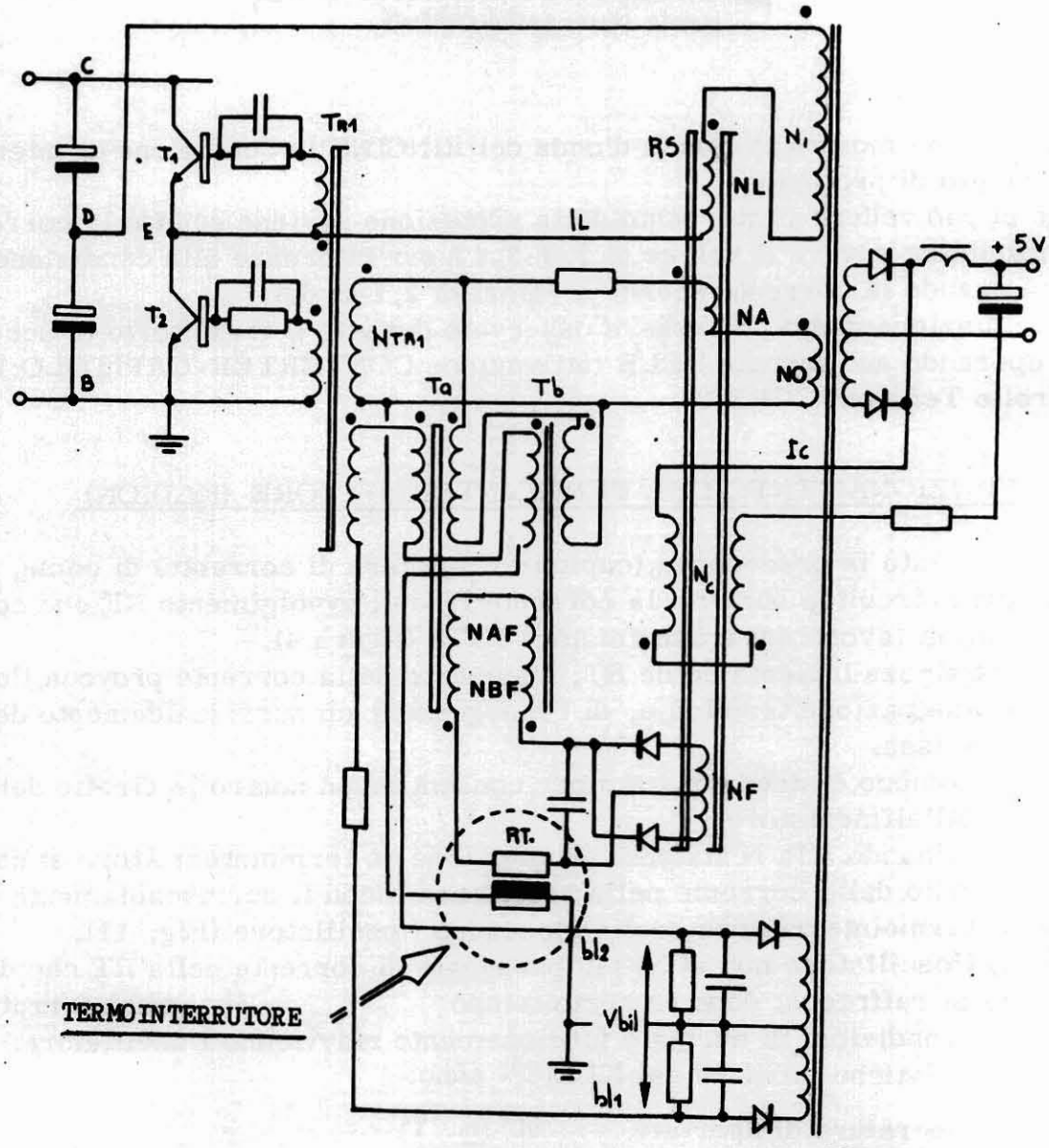

C
D
E
B
T1
T2
TR1
RS
N1
NL
IL
+5V
NA
NO
NTR1
Ta
Tb
Ic
Nc
NAF
NBF
NF
RT.
bl2
bl1
Vbil
TERMO INTERRUTORE

FIG.11

1.8 - REGOLAZIONI E CIRCUITI DI CONTROLLO DELLE TENSIONI +5V, +12V, -12V.

+ 5V: Questa tensione viene regolata tramite un trimmer montato sul gruppo RACI+POCO, il cui schema elettrico è riportato in fig. 12.

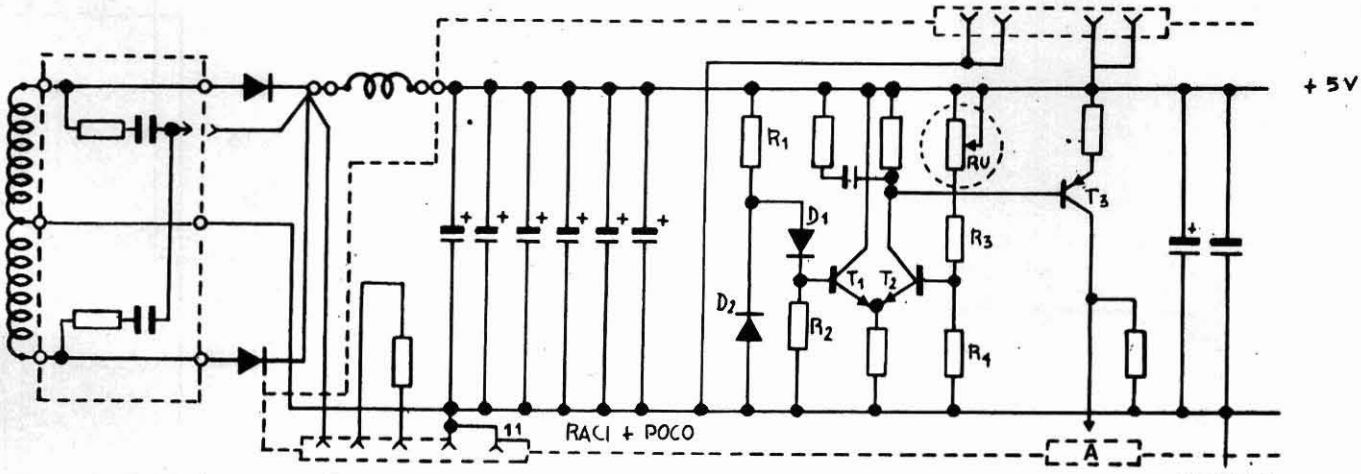
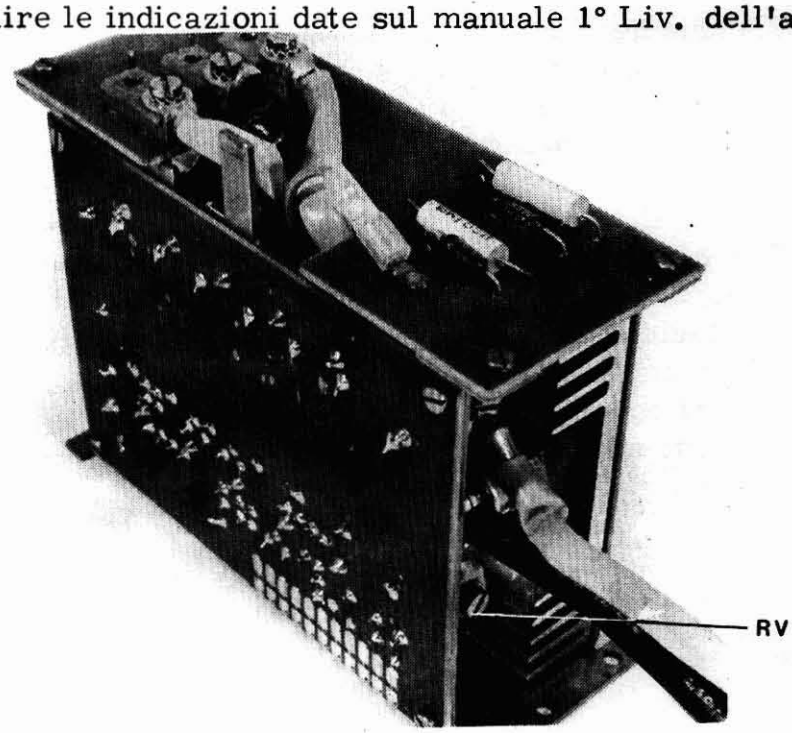


FIG.12

Il funzionamento di questo circuito è molto semplice.
R1, D2 (zener 3,9V), D1 e R2 indentificano un preciso punto di lavoro di T1.
T2 invece viene portato a lavorare ad un valore determinato da RV.
Di conseguenza variando RV viene variato il pilotaggio di T3 e il valore di A.
A varia influendo sugli amplificatori magnetici del gruppo PIARI+LICOP; ciò si riflette in uscita con un incremento o decremento del +5V.
Inoltre una qualunque variazione della linea +5V dovuta a cause esterne (variazione di carico o corticircuiti) viene riflessa dall'amplificatore di errore sul punto A e di conseguenza nel pilotaggio dell'intero alimentatore.
In pagina 1.31 è riportata la foto del gruppo RACI+POCO con in evidenza il trimmer di regolazione del +5V.
Per la regolazione seguire le indicazioni date sul manuale 1° Liv. dell'alimentatore.



+12V e -12V: I circuiti di controllo e di regolazione di queste due tensioni sono montati sulla piastra DOVE2, il cui schema elettrico è riportato in Fig. 14.

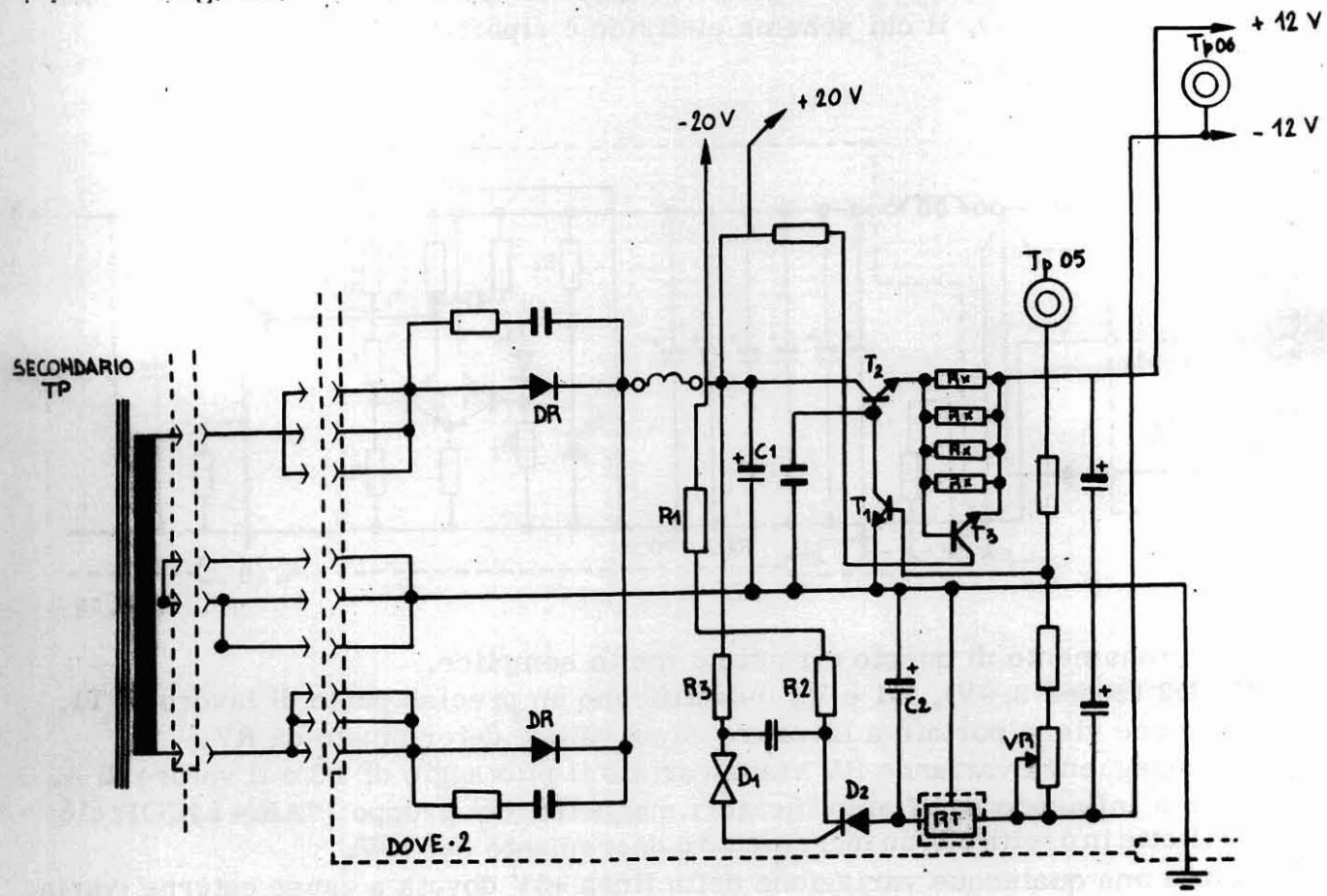


FIG.14

D1 è un DIAC da 32V mentre D2 è un normale SCR. Il componente RT è un regolatore di tensione (VRA8).
Il funzionamento del circuito è il seguente:

+12V:Viene generato dal secondario a 14V di TP; raddrizzato dai 2 diodi DR e livellato da C1, la tensione continua si presenta sul collettore di T2.
Questo transistor è pilotato in base dal collettore di T1 che è a sua volta condizionato dal trimmer VR, ancorato al -12V.
Infatti, agendo su VR si sposta verso posizioni più positive, o più negative, la base di T1 modificando di conseguenza il suo collettore.
In questo modo si varia la polarizzazione di base di T2 variando, pertanto, la caduta di tensione tra collettore e emettitore, e si ottiene una regolazione (misurata tra massa e TP05) sulla tensione di uscita.
Il transistor T3, invece, ha il compito di proteggere il circuito da correnti eccessive.
Infatti se la corrente nel ramo emettitore di T2-TP05 sale oltre i valori consentiti, si ha sulla resistenza RX (4 resistenze in parallelo) una caduta di tensione tale da innescare T3 (base positiva rispetto all'emettitore); entrando in funzione T3 si ottiene un calo del suo collettore che, indipendentemente dalle condizioni di T1, abbassa la base di T2 tendendo a bloccare l'erogazione del +12V.

-12V: Il meno 12V viene ricavato dal circuito del -20V, tramite il regolatore di tensione RT. Questo componente, infatti, riceve in ingresso il -20V e genera in uscita un -12V stabilizzato.
La parte di circuito che include i componenti: R1, R2, R3, D1 e D2 ha il compito di ottenere un -12V con un fronte molto veloce.
Il funzionamento di questo circuito è il seguente: all'accensione si ha la salita (lenta) delle tensioni +20V, +12V e -20V.
Quando la differenza di potenziale tra il +20V (ingresso della R3) e il -20V (ingresso della R1) supera il valore di 32V il DIAC si innesca scaricando sul GATE dell'SCR un impulso tale da portarlo in conduzione.
In queste condizioni il -20V si presenta in ingresso al regolatore di tensione RT dando luogo, istantaneamente, alla generazione del -12V (-12V veloce).

La figura 15 mostra l'andamento delle tensioni mentre in fig. 16 è mostrata la dislocazione del trimmer VR sulla piastra DOVE2.

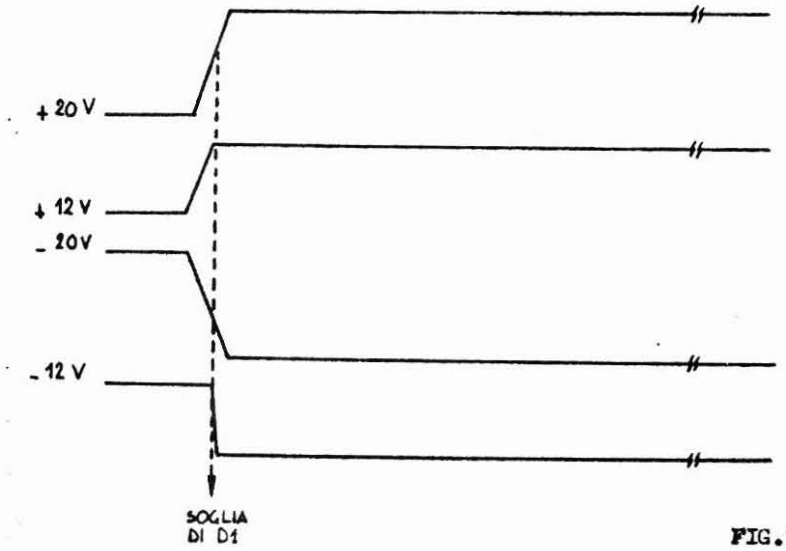
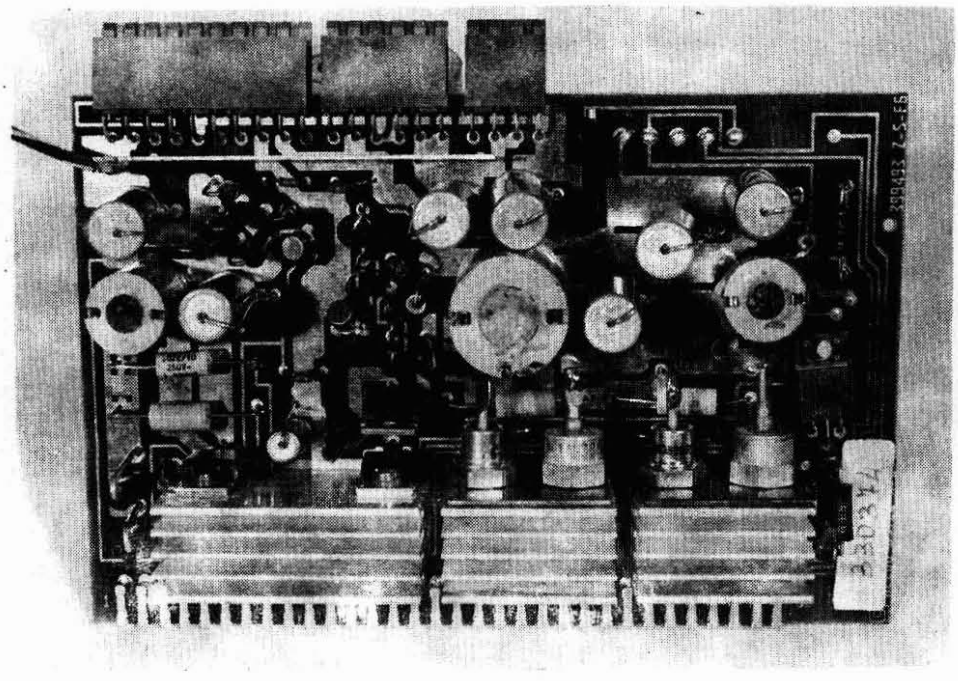
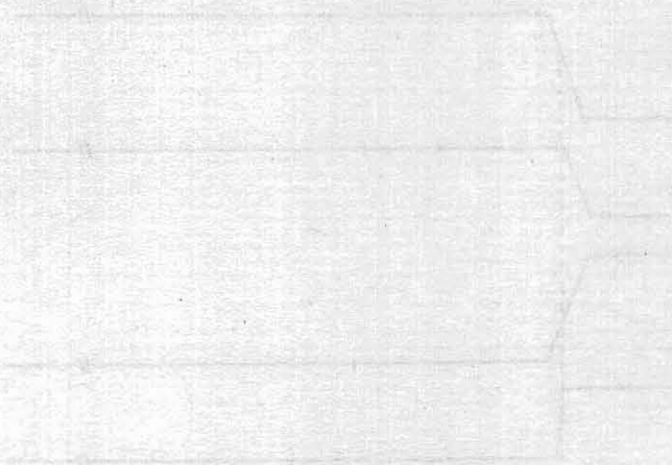


FIG.15





2

CONTROLLO TENSIONI PIASTRA CORE 2

COLLEGE OF DESIGN LIBRARY COPY

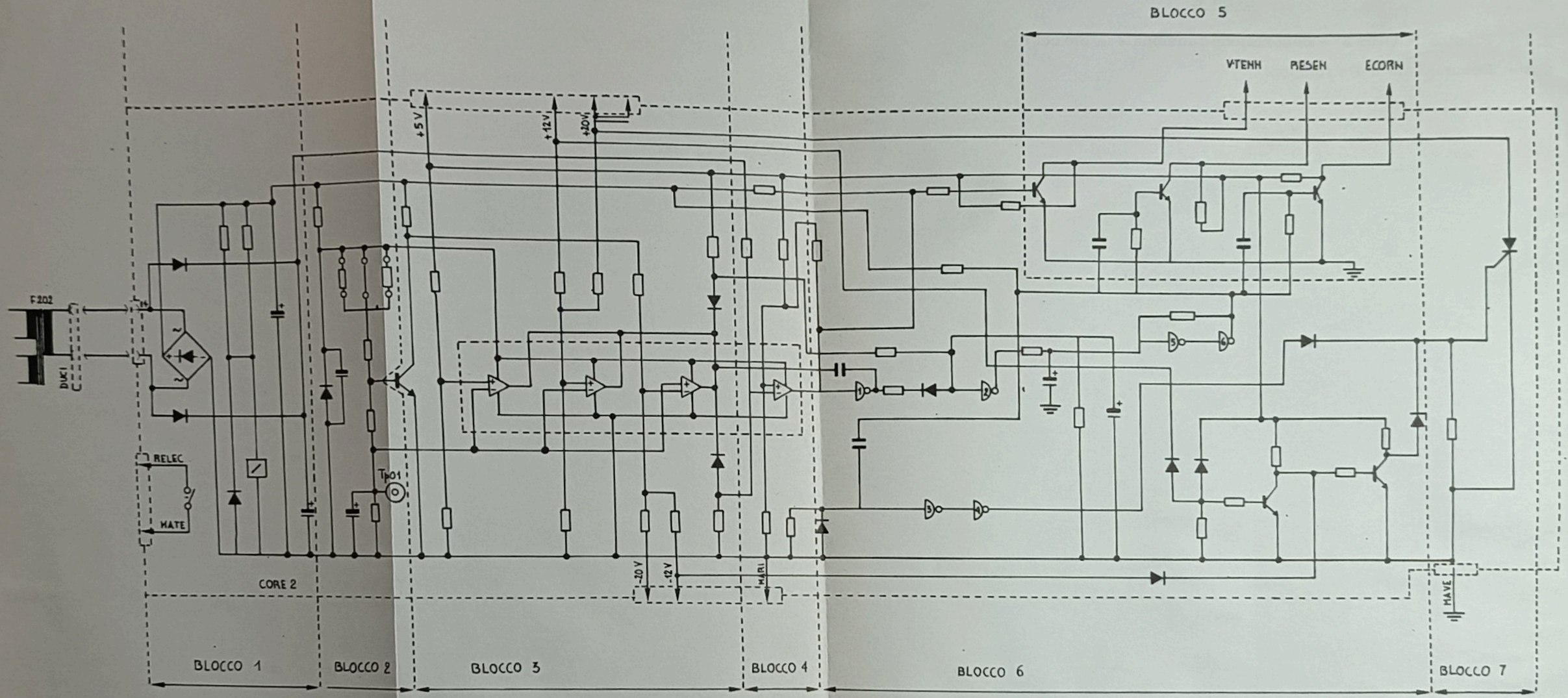
INDICE

2.1 - Piastra "CORE 2" - descrizione funzionale a blocchi

2.2 - Descrizione delle funzioni

2 - CIRCUITI CONTROLLO TENSIONI: CORE 2

Divisione per blocchi funzionali



BLOCCO 1: Alimentazione circuiti e pilotaggio RELE'
BLOCCO 2: Generazione V di riferimento (TP01)
BLOCCO 3: Comparatori di tensione
BLOCCO 4: Amplificatore di pilotaggio logica e SCR
BLOCCO 5: Transistori di pilotaggio segnali logici

BLOCCO 6: Rete di pilotaggio transistor e SCR; circuiti controllo extratensioni
BLOCCO 7: SCR per il corto circuito del +20V in caso di anomalia

2.1 PIASTRA "CORE 2"

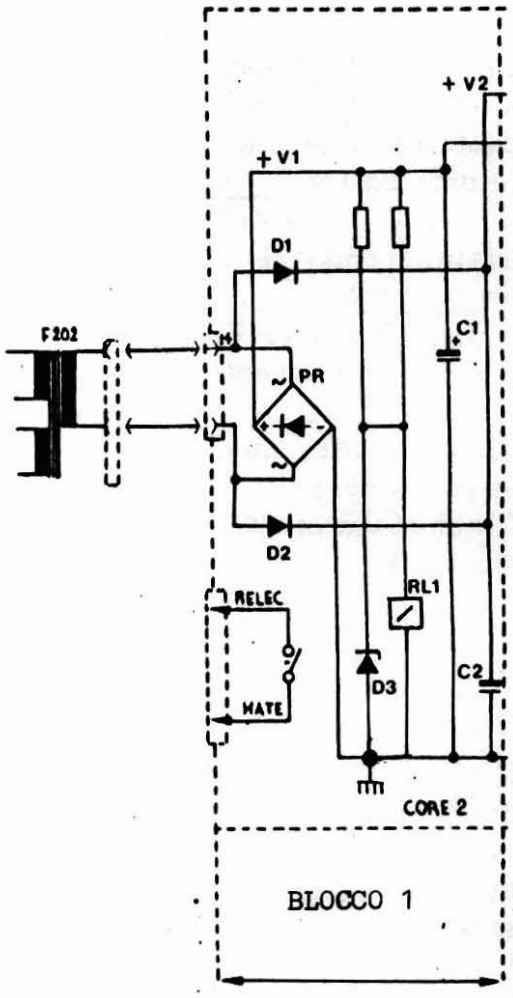
DESCRIZIONE FUNZIONALE A BLOCCHI

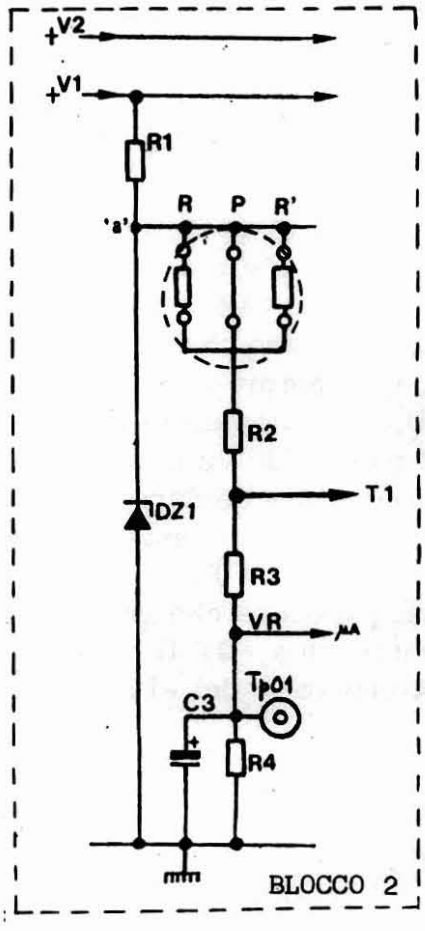
BLOCCO 1

Il blocco 1 è composto da un ponte radrizzatore PR, due diodi D1 e D2, dai condensatori C1 e C2 e dal relè RL1 e circuiteria annessa.
Compito di questo blocco è di fornire le tensioni continue necessarie al funzionamento della piastra e di attivare il CONVERTER.
La tensione alternata proveniente dal trasformatorino T202 viene raddrizzata dal ponte a diodi PR che fornisce in uscita una tensione di riferimento (MASSA) e una tensione positiva (+V1).
Il livellamento di questa tensione è fatto dal condensatore C1.
Contemporaneamente i diodi D1 e D2 generano una seconda tensione positiva (+V2) livellata dal condensatore C2 che ha una capacità molto bassa (in seguito ne vedremo le ragioni).
Notare che in caso di rottura del ponte PR i diodi D1 e D2 non possono funzionare.
Seconda funzione di questo blocco è di eccitare il relè RL1 (che abilita il CONVERTER ad oscillare) quando appare la +V1 che nell'avvolgimento del relè è mantenuta a 6,8V tramite il diodo zener D3.

BLOCCO 2

Il blocco 2 è composto da 1 zener (DZ1), un condensatore C3 e da una serie di resistenze.
Compito di questo circuito è di generare una tensione fissa di riferimento(punto VR), che viene utilizzata dalla rete di amplificatori del controllo tensioni.
La resistenza R1 e il diodo zener DZ1 (5,1V), collegati tra la linea di alimentazione positiva e la massa, portano il punto "a" ad una tensione di 5V.
Al punto "a" è collegata una rete di resistori ed un ponticello (R-P-R'), a cui seguono verso massa, i resistori R2, R3, R4.





La corrente passante in questo ramo è tale da determinare un livello della tensione VR pari a 1V. La rete R-P-R' viene utilizzata in fase di taratura del punto di lavoro della VR. Infatti, con P inserito, nel rami si avrà una corrente data da $I = \frac{VZ}{R2+R3+R4}$ e pertanto la VR avrà un certo valore.

Disinserendo il ponticello, la corrente transitante nel ramo sarà $I = \frac{VZ}{R//R'+R2+R3+R4}$ mentre se si disinserisce anche una delle due resistenze R o R , la corrente del ramo diventerà $I = \frac{VZ}{R\ (oR')+R2+R3+R4}$

Chiaramente, modificando la corrente nel ramo si modificherà la VR e perciò si può trovare il punto più vicino a quello ottimale di 1V.

Il condensatore C3 ha il compito di mantenere, una volta caricato, una certa stabilità al punto VR, eliminando le possibili oscillazioni del circuito.

BLOCCO 3

Il blocco 3 è essenzialmente composto dai 3 amplificatori A1-A2 e A3 che,con riferimento alla tensione VR che è stabile, avvertono le anomalie delle tensioni +5, +12, +20, -20 e -12.

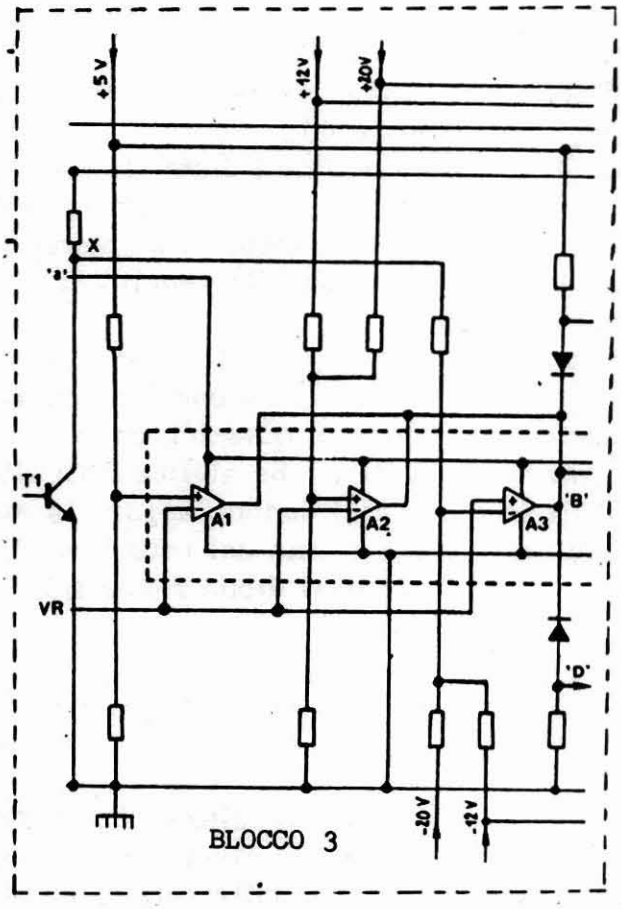
L'alimentazione agli amplificatori è data dal punto "a".

Il primo amplificatore, A1, tiene sotto controllo il +5V.

Il secondo, A2, controlla il +12V e il +20V mentre il terzo controlla le tensioni -12V e -20V.

Il punto "B", uscita di A3, in condizioni normali è alto (~5V) essendo le tre uscite (A1-A2-A3) collegate in WIRED-OR è chiaro che se uno qualsiasi degli amplificatori manda la sua uscita a zero, per anomalie di ingresso, anche il punto "B" va a zero, con le conseguenze che ne derivano e che verranno descritte successivamente.

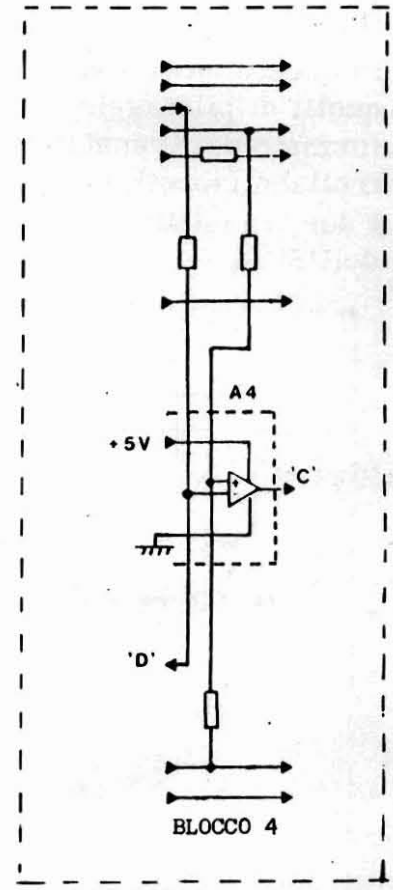
Il transistor T1 è polarizzato in base dal partitore che genera VR e conduce portando a -2V il punto X cioè la linea di controllo del -12V e -20V.



BLOCCO 3

BLOCCO 4

Il blocco 4 è composto dall'ultimo amplificatore della catena (A4) che è quello che pilota i tre segnali logici in funzione delle variazioni ai suoi ingressi.
La sua uscita, in condizioni normali, è bassa e va alta in caso di anomalie sulle tensioni continue o per caduta della tensione di rete. E' pilotato dal blocco precedente.

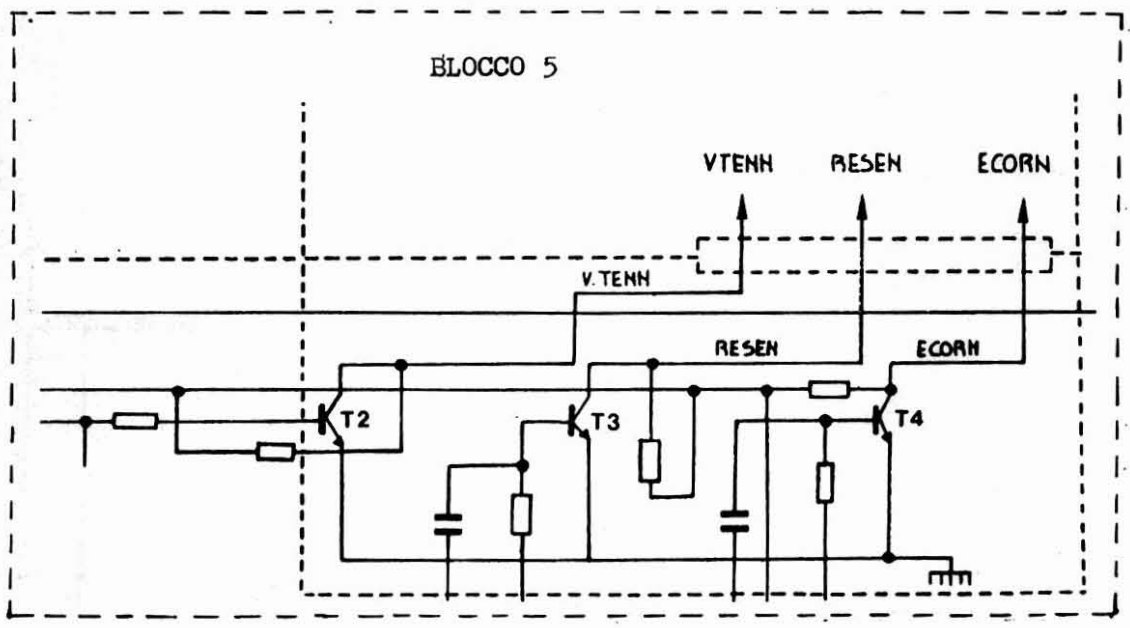


BLOCCO 5

Comprende i tre transistori (T2, T3 e T4) che comandano lo stato dei tre segnali (VTENN, RESEN e ECORN); essi vengono utilizzati come interfaccia logica e servono a indicare particolari condizioni dell'alimentatore.
I tre transistori solo pilotati dall'uscita del blocco 4.

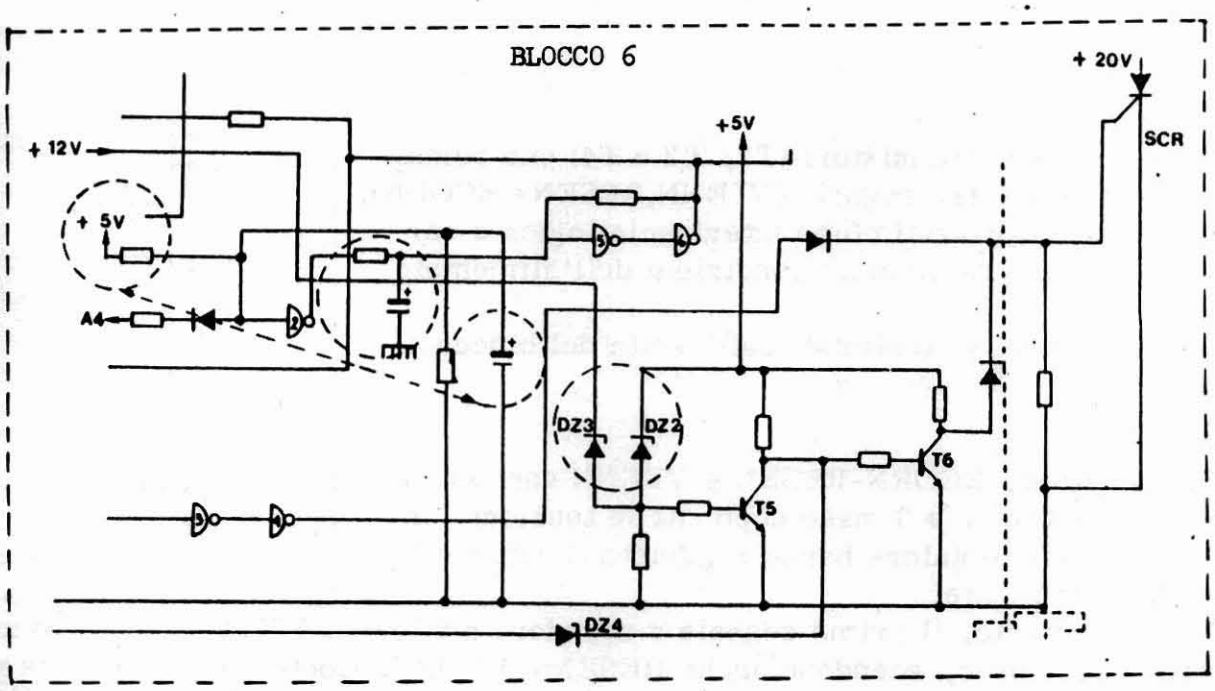
NOTA:

All'accensione, ECORN-RESEN e VTENN vanno a 1 logico in un tempo $\geqslant$ 3 msec dopo che le tensioni in uscita dall'alimentatore hanno raggiunto il 95% del loro valore nominale.
Allo spegnimento, il primo segnale a scendere a $\emptyset$ logico è VTENN e, dopo un tempo $\geqslant$ 1,8 msec, scendono anche RESEN e ECORN. Contemporaneamente alla discesa di questi ultimi due segnali avviene l'eccitazione dell'SCR che corto circuita il +20V (Blocco 7).



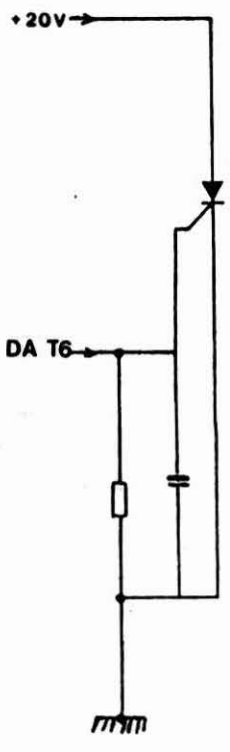
BLOCCO 6

In questo blocco sono inclusi tutti i componenti di pilotaggio dei transistor, quelli di pilotaggio dell'SCR ed il circuito di protezione da extratensioni che è formato dai transistor T5 e T6 e dai diodi zener DZ2, DZ3 e DZ4 (che controllano rispettivamente il +12V, il +5V e il -12V).
I due transistor T5-T6 vengono utilizzati per pilotare l'ingresso di GATE dell'SCR.



BLOCCO 7

Il blocco 7 comprende l'SCR che viene pilotato per cortocircuitare il +20V quando si manifestano le condizioni di: sovratensioni
sottotensioni
cadute di rete
corto circuiti



BLOCCO 7

2.2 PIASTRA CORE 2

Descrizione funzionale

Le funzioni che questa piastra deve espletare sono:

A - Controllare in sovratensione il +5V, +12V e -12V

B - Controllare in sottotensione il +5V, ±12V e ±20V

C - Pilotare i segnali logici con la dovuta temporizzazione

D - Segnalare le cadute di rete bloccando l'oscillatore tramite RL1 e corto circuitare il +20V allo spegnimento.

Funzione A

Questa funzione viene esplicata dal circuito composto da: SCR-T5 e T6 - DZ2-DZ3 e DZ4 (Fig. 12 - pag. 2.8).
In condizioni normali di lavoro T5 è in interdizione e il suo collettore, alto, polarizza la base di T6 che di conseguenza risulta saturo.
In queste condizioni il Gate dell'SCR non viene pilotato. Se però le tensioni ai capi dei diodi zener DZ2, DZ3 e DZ4 oltrepassano il valore di zener di un valore tale da polarizzare la base di T5 (DZ2-DZ3) o di interdire T6, si avrà l'innesco dell'SCR.
Infatti: 1 - Una tensione positiva (+5V o +12V) sale superando il valore di zener corrispondente; di conseguenza sulla base di T5 si presenta una tensione sufficiente a farlo saturare.
Saturando T5 il suo collettore scende praticamente a Ø interdicendo T6.
A questo punto il collettore di T6, ora alto, innesca l'SCR cortocircuitando il +20V.
2 - La tensione negativa (-12V) supera il valore di zener e si presenta sulla base di T6 interdicendolo con le conseguenze già viste.
I valori degli zener sono: DZ2=5,6V, DZ3=15V e DZ14=16V.

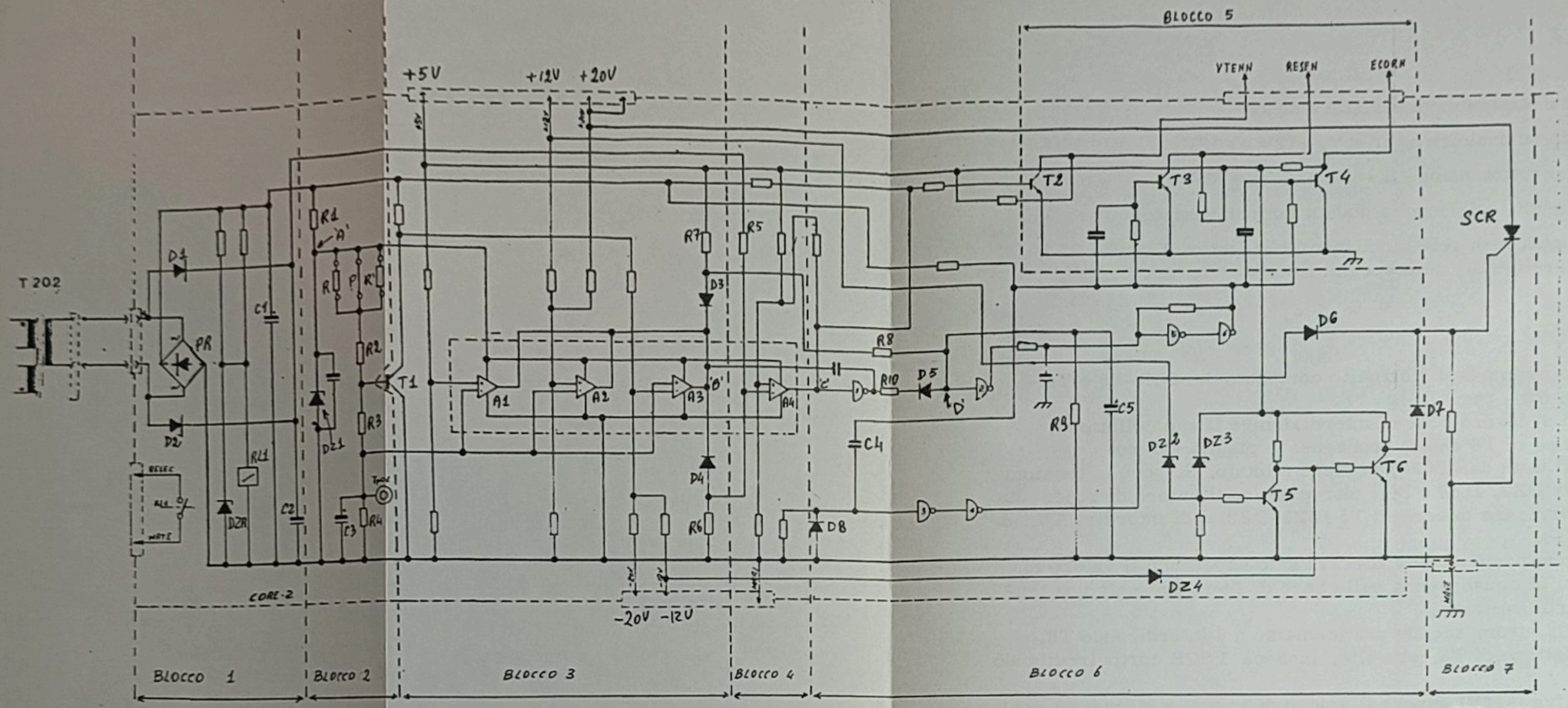


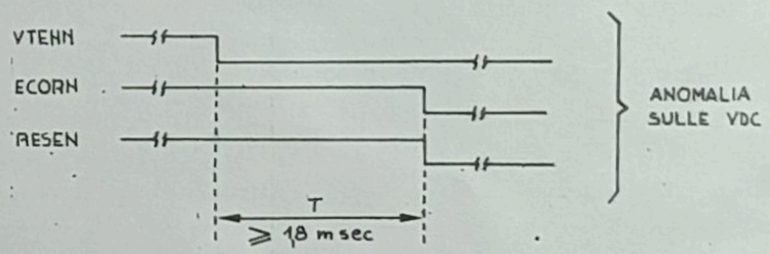
FIG. 12

Funzione B: Questa seconda funzione viene esplicata dalla catena di amplificatori A1÷A4, dagli inverter 1÷6 e dai componenti discreti ad essi collegati. Gli ingressi invertenti degli amplificatori A1 e A2 e l'ingresso non invertente di A3 sono collegati ad una tensione di riferimento (TP01) mentre gli altri ingressi sono collegati nel seguente modo: A1 al +5V, A2 al +12 e +20V e A3 al -12 e -20V. In condizioni di normale funzionamento le uscite dei tre amplificatori (collegate tra loro in wired-or; punto B) sono alte; con B a +5V, D4 non conduce e il punto di lavoro di A4 è determinato dal partitore R5-R6 determinando C=Ø.

In caso di abbassamento di una delle tensioni controllate, l'amplificatore interessato porta a Ø l'uscita portando di conseguenza basso il punto B. Con il punto B a Ø la tensione dell'ingresso inverter di A4 scende ad un valore prossimo allo Ø. Ciò provoca uno sbilanciamento dell'amplificatore ed il passaggio del punto "C" da Ø a 5V, provocando due condizioni ben distinte :

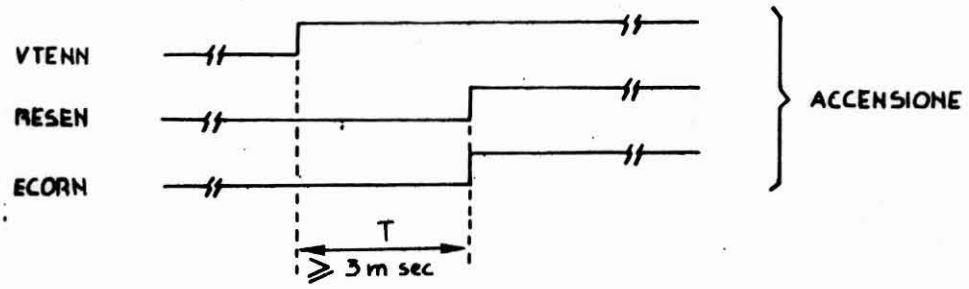
1- Il pilotaggio della base di T2 che causa il passaggio a Ø del segnale VTENN
2- Il passaggio a Ø dell'uscita del NED1; con questa uscita a Ø il diodo D5 risulta polarizzato direttamente perchè sull'anodo è presente una tensione data dal partitore R7-R8-R9. Pertanto il punto "D" scenderà a circa Ø dopo che sarà trascorso il tempo necessario al condensatore C5 per scaricarsi tramite la R10 (circa 1,8 msec). Trascorso tale tempo l'ingresso del NED2 passa a Ø mandando a 1 l'uscita e condizionando in tal modo (tramite i NED 5-6) la saturazione dei TR3 e 4 con la conseguenza di mandare a Ø i segnali ECORN e RESEN.

Questi segnali (VTENN-ECORN e RESEN) che passano a livello logico Ø segnalano al sistema che adotta l'ALI 200, un caso di anomalia sulle tensioni.



Funzione C

Consiste nel generare i tre segnali logici VTENN-ECORN e RESEN; ECORN e RESEN sono identici ma escono da due collettori separati per ragioni di carico (vedi pag 2. 08) All'accensione il segnale VTENN passa a 1 non appena il punto C passa a ∅ (tensioni presenti e 0. K.) e i segnali ECORN e RESEN lo seguono con un ritardo di circa 3 msec dato da C5 che si caricatramite le R7-R8.



Funzione D

Segnalare le cadute di rete bloccando l'oscillatore tramite RL1 e cortocircuitare il +20V allo spegnimento. La funzione di segnalare le cadute di rete è affidata al condensatore C2. Usato come condensatore di livellamento esso ha la caratteristica di scaricarsi molto velocemente (C2= 1μF con tempo di scarica di qualche decina di msec). Data questa caratteristica è facile immaginare come, per caduta di rete, il condensatore in questione possa scaricarsi prima che le tensioni continue si siano mosse; questo provoca sull'A4 una condizione tale per cui l'uscita "C" passa da ∅ a 1 provocando, come già visto, la saturazione di T2 e la caduta del segnale VTENN.
La seconda funzione consiste nel diseccitare RL1 e cortocircuitare il +20V in fase di spegnimento.
Infatti, come già visto precedentemente, in caso di anomalia o per spegnimento dell'alimentatore, i tre segnali VTENN-RESEN-ECORN passano a ∅ con la temporizzazione di(pag. 2. 08) VTENN passa a ∅ per primo seguito, dopo circa 1,8 msec, dai segnali ECORN e RESEN che vengono azzerati dalla transizione ∅ → 1 dell'uscita del NED6.
Questa transizione, però provoca, attraverso il condensatore C4, uno spiffero positivo che tramite i NED3 e 4 e il diodo D6 innesca l'SCR cortocircuitando il +20V.
Contemporaneamente, continuando a calare le tensioni continue di alimentazione del circuito, si arriva ad un livello di tensione insufficiente a mantenere il relè RL1 in eccitazione.
Diseccitandosi RL1 si cortocircuita il pilotaggio del CONVERTER (RELEC e MATE) bloccando l'oscillatore.
Notare che durante il transitorio di accensione, quando passano a 1 i segnali ECORN e RESEN, la transizione da 1 → ∅ dell'uscita del NED6 causa sul C4 uno spiffero neagativo cortocircuitato a massa dal diodo D8.
Inoltre, il diodo D7 serve a disaccoppiare il pilotaggio del gate fatto dal circuito di controllo extratensioni dal pilotaggio proveniente dal circuito di innesco vero e proprio (NED3 e 4).

3

ALI 200

ELENCO E SIGNIFICATO DEI SEGNALI

3 - ALI 200 - ELENCO DEI SEGNALI

SEGNALE	FUNZIONE
VTENN	Generato sulla CORE 2, segnala anomalie sulle tensioni in uscita (sovratensioni, sottotensioni e cortocircuiti), oppure eventuali cadute della rete di alimentazione. E' il primo dei segnali d'interfaccia ad andare a "1" all'accensione e a "Ø" in casi di anomalie.
RESEN ECORN	Segnali d'interfaccia per segnalazione anomalie. Scendono a "Ø" 1,8 msec dopo VTENN.
RETEO	Segnale di interfaccia che sostituisce i tre segnali VTENN-RESEN e ECORN nella CORE 1 versione.
BASE 1 BASE 2	Segnali di pilotaggio dell'oscillatore (T1 e T2). Generati sulla PIACO tramite il TR1.
TRAPO 1	Ponticello di corrente sulla PIACO. Serve a permettere la visualizzazione della corrente transitante nel primario di TP.
EMITT. 2	Punto di collegamento tra T1 e T2, corrisponde al TP03 della TRASI.
TRAPO 2	Corrisponde all'EMITT. 2 (TP03-TRASI).
COLLE 3	Generato sulla TRASI, è il segnale che parte dall'induttanza "RINGING" e raggiunge, attraverso il circuito di recupero energia il collettore T3 del circuito "RINGING".
MATE-MAVE MARI	Massa
MACI	Massa del circuito recupero energia e del gruppo +5V
RACI	Segnale proveniente dalla PIARI (circuito recupero energia) che si collega al +5V della RACI
TRAOS	Pilotaggio primari amplificatori magnetici AM1-2-3, proviene dalla PIACO
SECON	Segnale d'uscita dell'amplificatore d'errore (gruppo +5V), lavora sulla PIARI modificando il punto di lavoro degli amplificatori magnetici AM1-2-3, e di conseguenza, l'apertura di T3.
PITRA	Generato sul TP, viene utilizzato per polarizzare la base di T4.
BILAN1-2	Generati sul TP, lavorano sulla PIACO al bilanciamento dell'onda quadra generata da T1 e T2.
CORRE	Tensione di riferimento del circuito LICOP per le protezioni in extracorrente su ATEN.

4

ALI 200

VERIFICHE ELETTRICHE

INDICE

4.1 - Piastra "ATEN"

4.2 - Piastra "PIACO"

4.3 - Converter

4.4 - Piastra "RACI"

4.5 - Controllo corrente "PIACO"

4.6 - Piastra "TRASI"

4.7 - Piastra "PIARI - LICOP"

- 4.7.1 - Verifica amplificatori magnetici
- 4.7.2 - Pilotaggio AM
- 4.7.3 - Circuito recupero energia
- 4.7.4 - Circuito di protezione di massima corrente "RINGING"

4.8 - Gruppo +5V (RACI + POCO)

4.9 - Piastra "DOVE 2"

4 - ALI 200 - PROCEDURE DI CONTROLLO PIASTRE

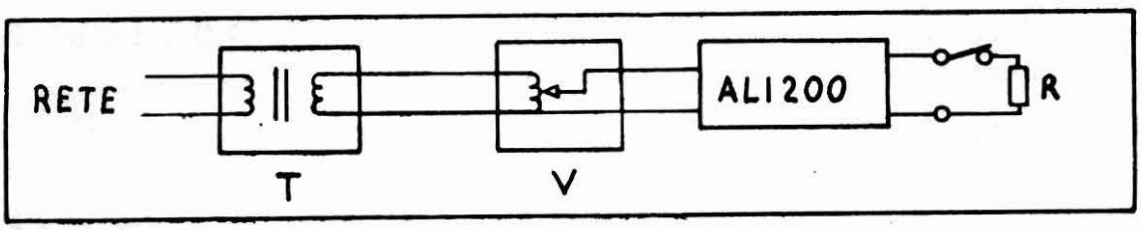
PREMESSA

Nel caso si debba riparare un ALI 200 completo, si consiglia di procedere come segue:

A) Estrarre tutte le piastre dell'ALI 200 che si deve riparare

B) Inserire le piastre, una alla volta, seguendo le procedure delle pagine successive, nell'ALI200 del posto di lavoro.

Nel caso invece in cui si debba riparare una singola piastra, si deve partire dalla pagina delle procedure che interessa quella determinata piastra, curando di rispettare le predisposizioni eventualmente descritte nelle pagine precedenti.
Il posto di lavoro consigliato per un ALI 200 è composto da un trasformatore 1:1 di almeno 500VA e da un VARIAC come mostrato in figura:



R deve essere dimensionata per provare il +5V con corrente di 10A (0,5 Ω) e di 20A (0,25Ω).

4.1 PIASTRA "ATEN"

Inserire la piastra da riparare nell'ALI 200 del posto di lavoro dopo aver tolto tutte le altre piastrine e i trasformatori.
Regolare la tensione con il VARIAC sino ad avere 220 VC. A in ingresso.
Verificare le seguenti condizioni:

	Voltmetro puntale −	Voltmetro puntale +	Misura
A	TP02	TP01	circa 320 VC. C
B	TP02	TP03	circa 320 VC. C
C	TP02	TP04	circa 160 VC. C
D	TP04	TP03	circa 160 VC. C

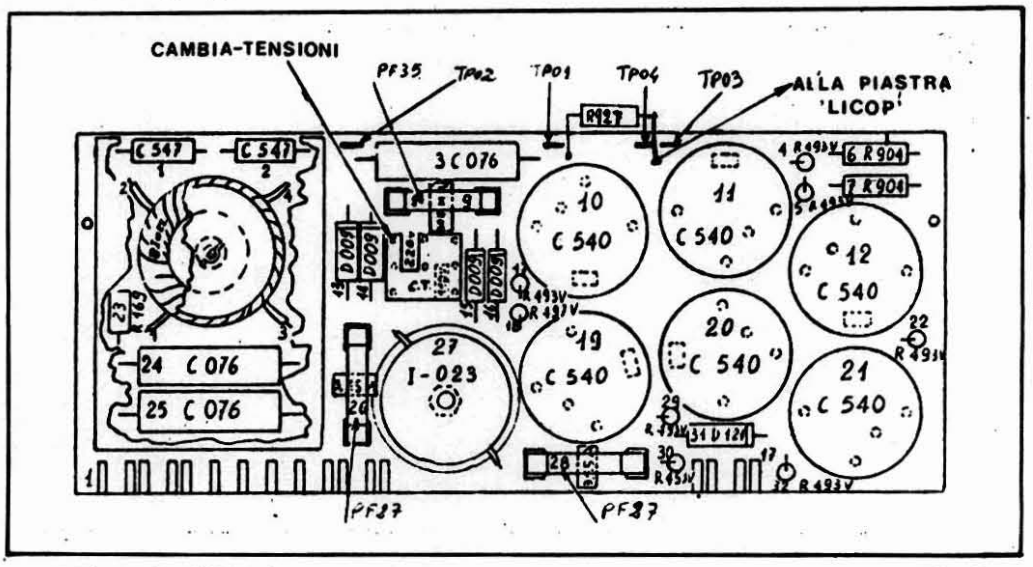
Per condizioni non verificate: controllare l'ingresso dei 220 VC. A. sul ponte a diodi della ATEN, dopodichè:

Per A non verificata, controllare la resistenza R927 (0,47 Ω), i diodi del PR e i condensatori di filtro (primi 4 condensatori)

Per B non verificata, controllare il diodo RINGING e i condensatori di filtro (ultimi due)

C o D non verificata, controllare il partitore resistivo (2° gruppo di 4 resistori e i condensatori di filtro (ultimi due).

In caso di insuccesso in queste verifiche, controllare la continuità del circuito.
Inserendo poi nell'ALI 200 le piastre PIARI-PIACO e TRASI verificare che la tensione tra TP02 e TP03 sia di circa 350 VC. C., in caso contrario verificare l'induttanza Ringing.



PIASTRA 'ATEN' FIG.1

4.2 PIASTRA "PIACO" (A VUOTO)

Inserire la piastra da riparare nell'ALI 200, contenente una ATEN, un TP e un GRUPPO + 5V.
Eseguire la procedura descritta.

PROCEDURA CONTROLLO "PIACO".

Collegare un probe (canale 1) sull'anodo del diodo 13/D007, la massa su 3/R331 (lato alto) e il secondo probe (canale 2) sul punto comune (verso l'alto della piastra) delle R304/1-2.
Con il variac aumentare la tensione C.A in modo da ottenere sul canale 1 una tensione di 32V.
In queste condizioni si innescherà il segnale sul canale 2.

- CH. 1

  V/CM 1 - DC - probe attenuato x 10

- CH2

  V/Cm 50 mv - DC - probe attenuato x 10

- TIME/DIV. 1 msec.
- MODE AUTO
- TRIGG. SLOPE +
- COUPLING AC
- SOURCE INT

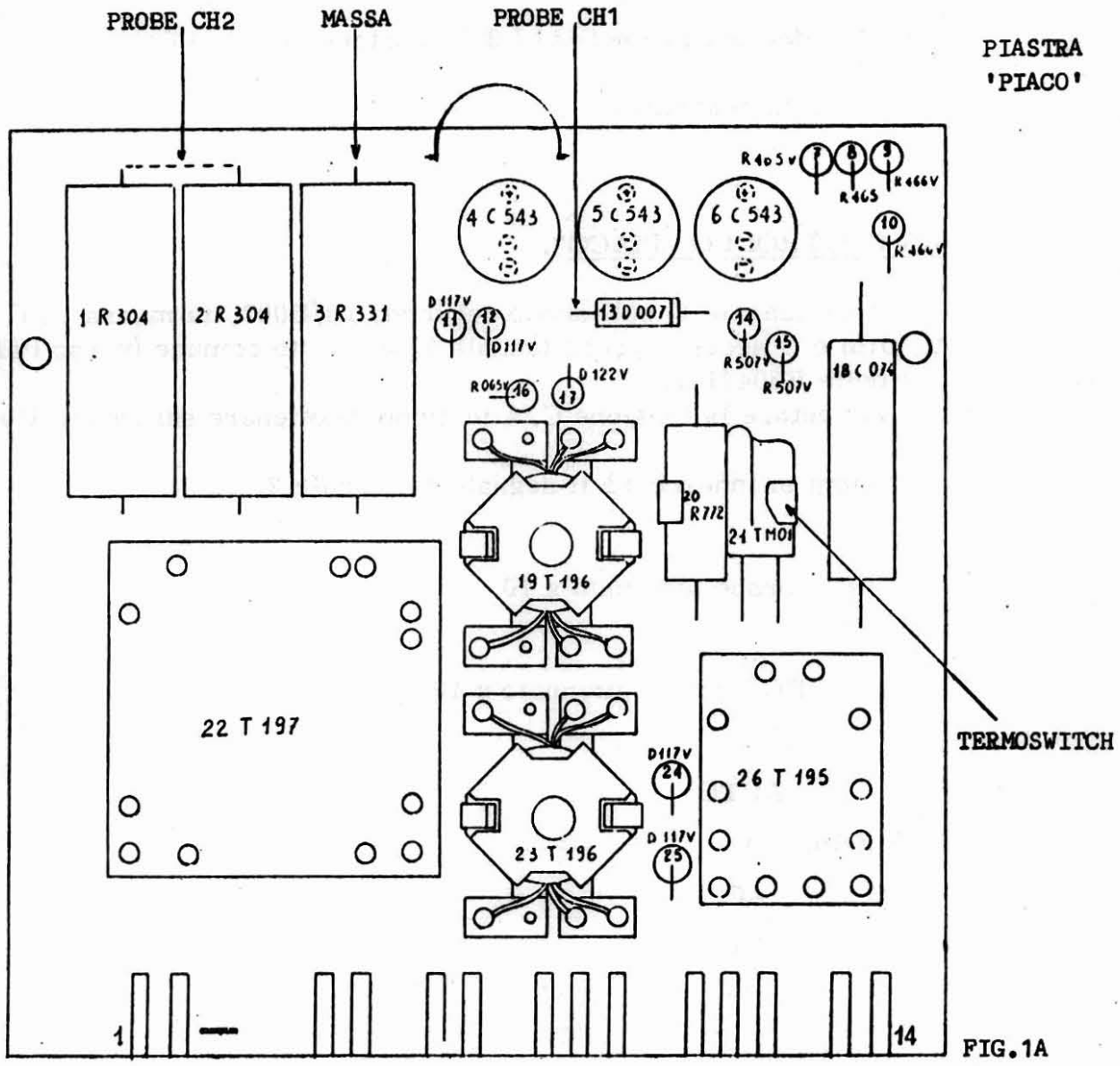


FIG.1A

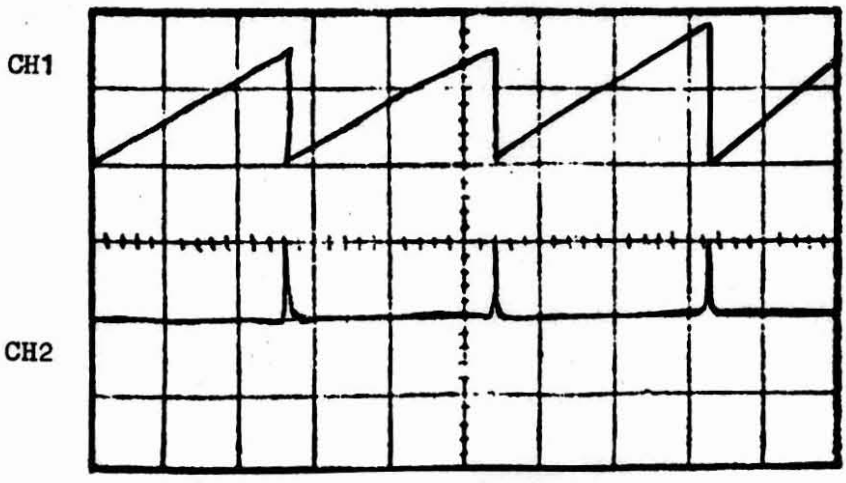


FIG.1B

portare la tensione a 220 V ca.

Verificare che il segnale del canale 1 sia di 32V riferito a GND e che sia di circa 12V p. p. (fig. 1B), verificare inoltre che il segnale sul canale 2 sia di circa 10 V.

Anomalie

In caso di frequenze diverse dalle nominali, del canale 1, verificare il diodo D007-13.
In caso di mancato innesco del canale 2, verificare il DIAC D122-17 e verificare TERMICO.

4. 3 CONVERTER (A VUOTO)

Aggiungere una piastra "TRASI" campione ed eseguire la seguente procedura (ATEN+PIACO+TP+TRASI):
Inserire il probe di corrente sul ponticello della PIACO (la freccia della corrente deve essere risolta verso la TRASI)e agire sul variac sino a portare la tensione a 220 VC. A (vedi fig. 1A di pag. 4. 04)
Verificare che il segnale compaia intorno ai 50 VC. A. di alimentazione.
A regime la corrente deve essere di circa 2-300 mA con un andamento come in figura e frequenza compresa tra 16÷ 22 KHz (62 µsec ÷ 45 µsec).

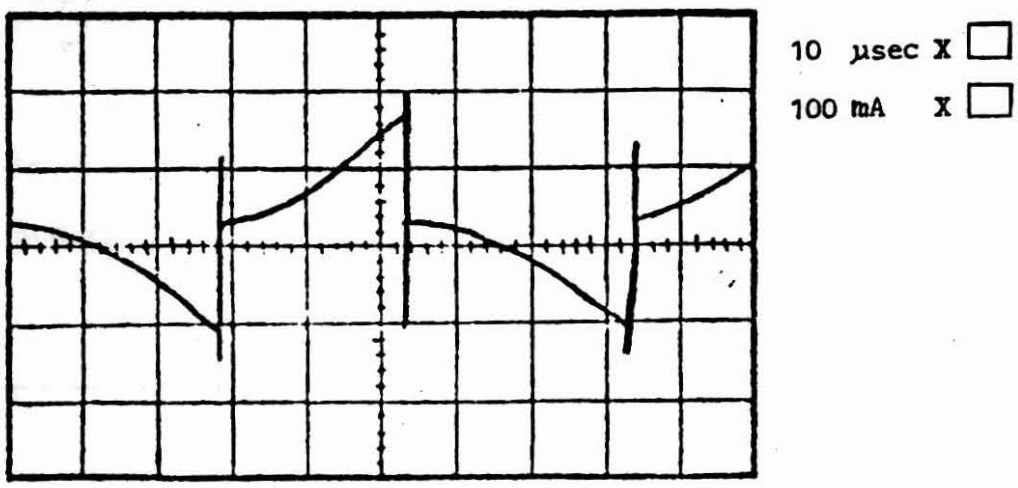


FIG.2

Anomalie

Per frequenze troppo distanti dalla nominale, verificare i diodi D117-11 e 12 e il condensatore 4C543.

4.4 PIASTRA RACI (A VUOTO)

Aggiungere la piastra RACI campione e collegarla al TP; quindi eseguire la seguente procedura: collegare il probe di corrente nel ponticello PIACO, la massa del probe di tensione sul TP01 della TRASI e il probe di tensione sul TP03 della stessa.
Agire sul variac sino a portare la tensione di alimentazione a 220 VC.A.

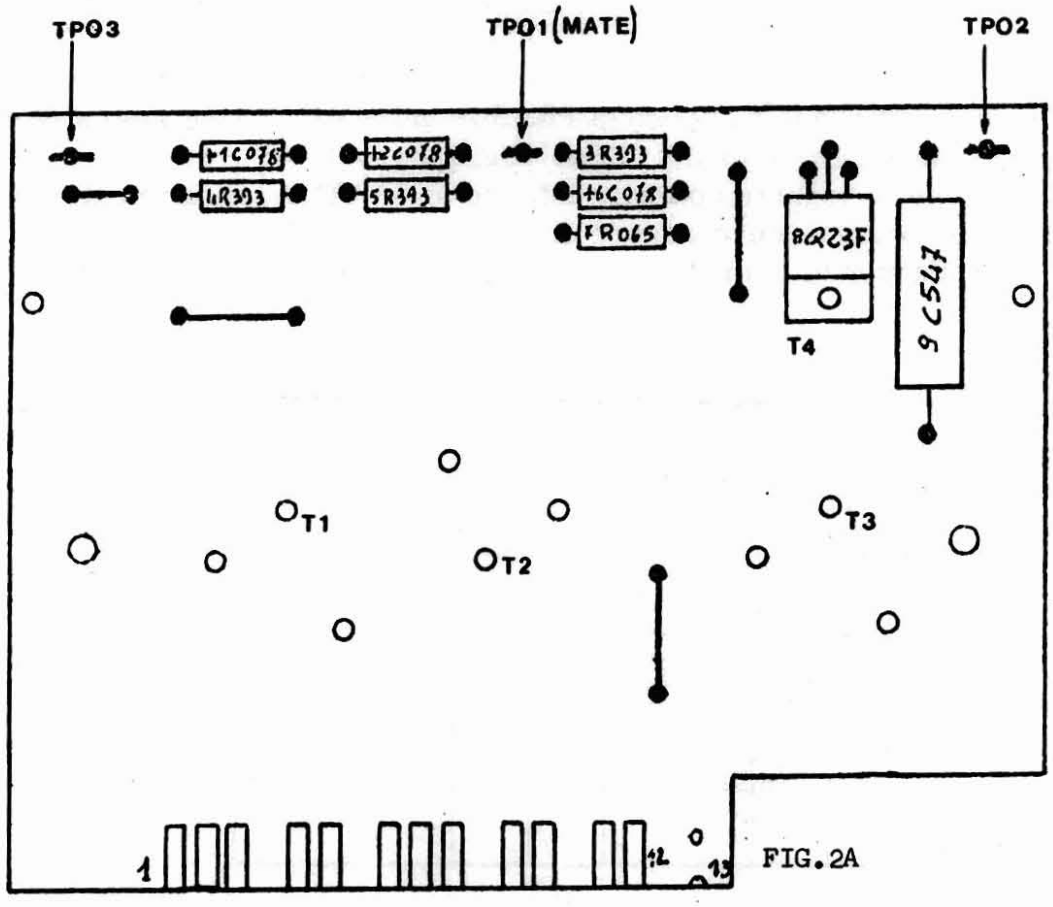
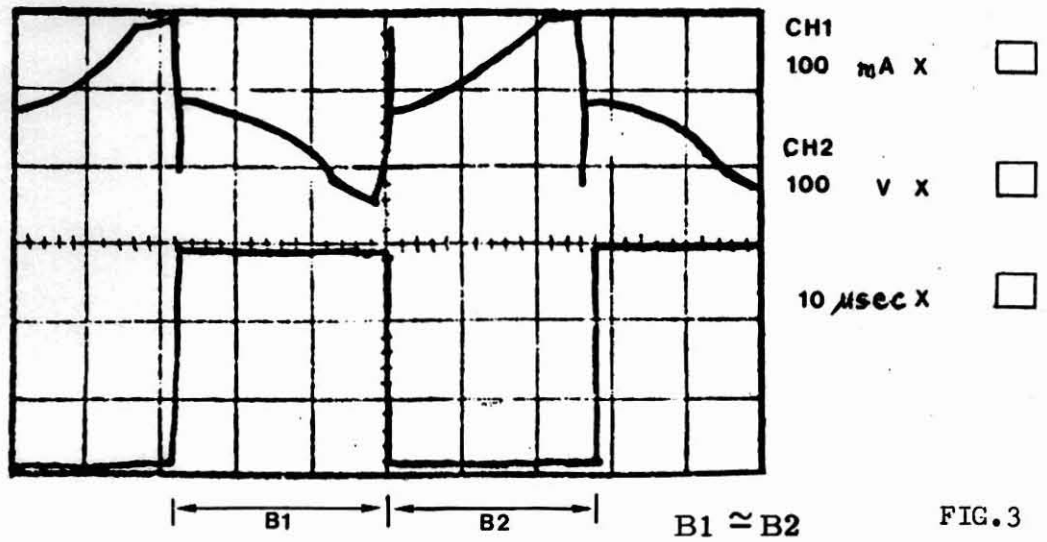


FIG. 2A

PIASTRA 'TRASI'



B1 ≃ B2 FIG.3

Verificare che le oscillazioni del canale 1 abbiano sempre una frequenza compresa tra 16 e 22 KHz e che la corrente non superi i 300 mA.
Verificare che il bilanciamento dell'oscillatore risulti ben attuato, controllando le due semionde del canale 2: B1=B2 ≡Buon bilanciamento).
La tensione in uscita alla RACI deve essere compresa tra i 4 e i 5V.

Anomalie

Se le due semionde B1 e B2 non sono uguali, controllare i diodi D117-24 e 25, e i condensatori C543-5 e 6.

4.5 CONTROLLO CORRENTE PIACO (A CARICO)

Collegare il probe di corrente al ponticello di una "PIACO" inserita in un ALI 200 con ATEN, TRASI E TP, E GRUPPO + 5V. Inserire una DOVE2 campione, portare l'alimentazione a 220 VC. A, caricare a 10A e poi cortocircuitare il +5V. La frequenza di oscillazione della corrente che percorre il ponticello PIACO deve rimanere uguale, se all'uscita del +5V si collega un carico fittizio di circa 10A, mentre deve solo variare la sua ampiezza che dai normali 700÷800 mA di picco si sposta a circa 1,5÷1,2 A di picco (vedi fig. 4).

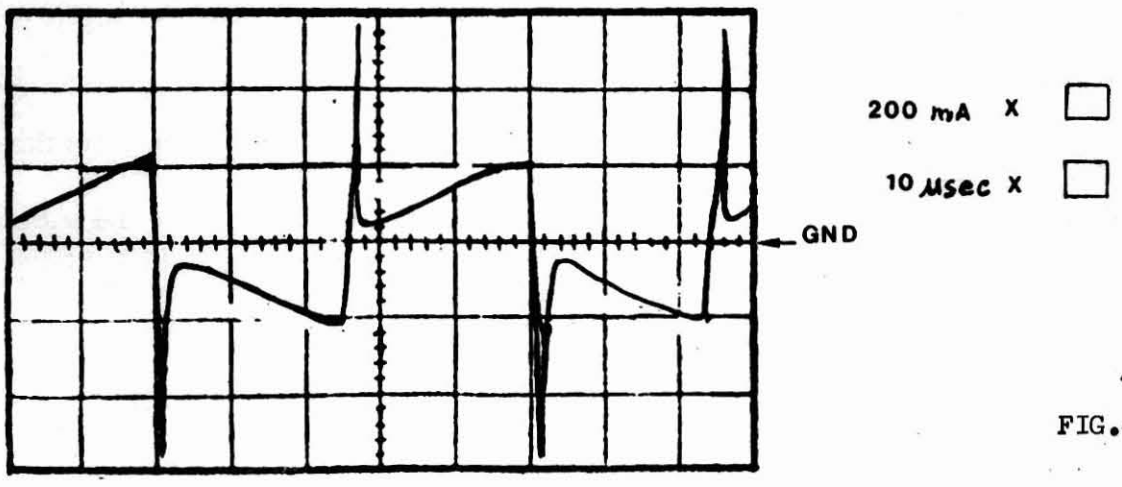
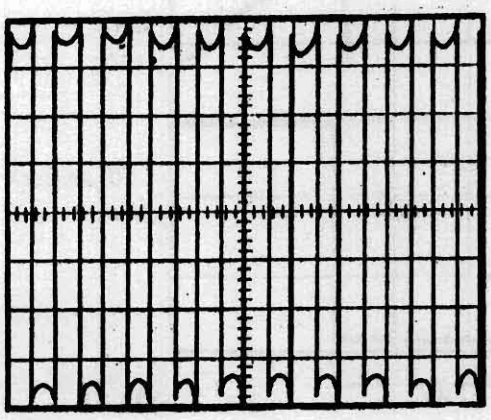


FIG.4

Provocando un cortocircuito sull'uscita del +5V, si deve invece vedere l'aumento della frequenza, oltre che dell'ampiezza, del segnale stesso.



200 mA X ☐

10 µsec X ☐

FIG. 5

Con cortocircuito in uscita, verificare che il termico scatti in circa 20-30sec. e che riprenda dopo circa 2-3 minuti.

Anomalie

In caso di aumento della frequenza con il +5V sotto carico (10 A), verificare che al reattore saturabile RS, giunga il segnale REMA (vedi schemi).

4.6 PIASTRA "TRASI"

Prima di inserire la piastra da riparare nell'ALI200, verificare mediante un tester che i transistor non siano in cortocircuito o interrotti.
Quindi inserire la TRASI in un alimentatore che abbia le seguenti piastre campione: ATEN-RACI-PIACO- DOVE 2 e TP.
Con il +5V prima a vuoto, poi caricato con 10A, effettuare la seguente verifica: collegare il probe CH2 (con la massa su TP01), al TP03 (vedi fig. 2A - pag. 4.06) e il probe di corrente al ponticello della PIACO. Verificare le condizioni di Fig. 3 (con il +5V senza carico) e un aumento della ampiezza P. P. della corrente (ma non della frequenza) con il +5V sotto carico.

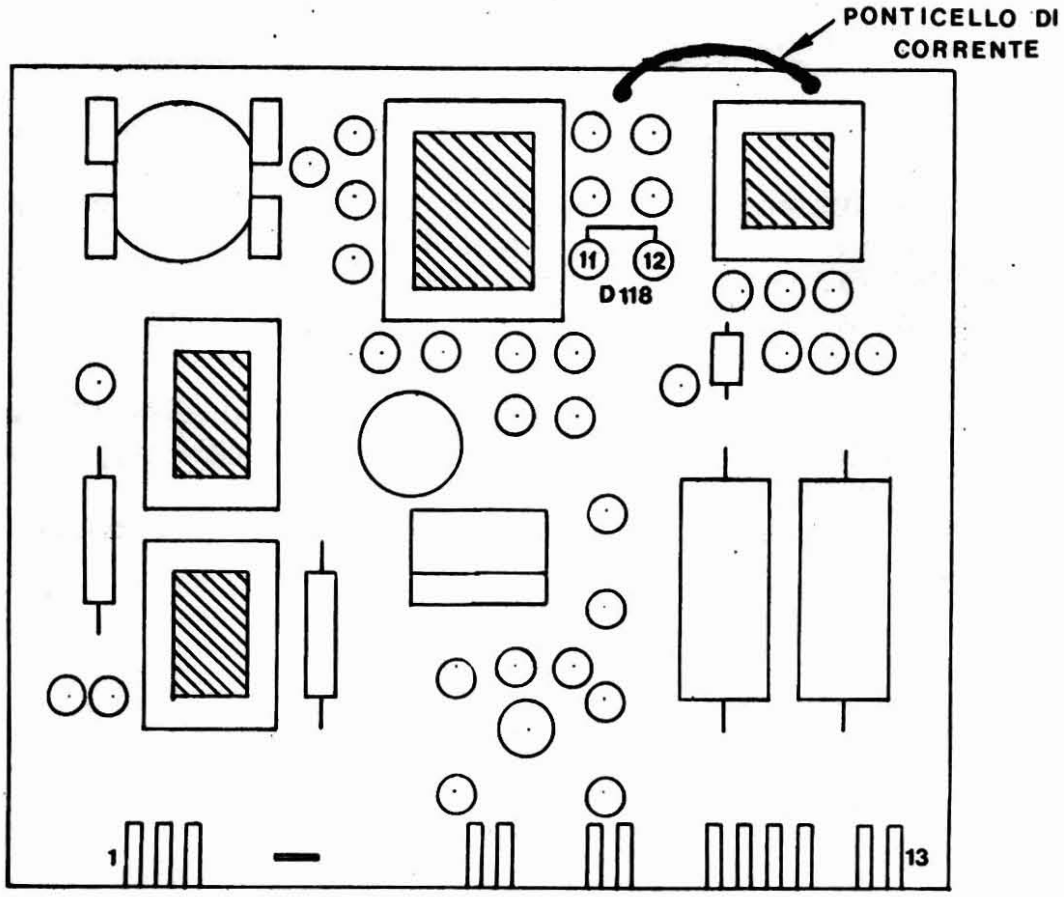
Anomalie

In caso di mancato bilanciamento, cambiare T1 e T2; verificare i condensatori C078 - 1 e 2.
Per calo di tensione in uscita (+5V troppo basso) sostituire T3 e T4 e controllare i 9C547 e 6C078.

4.7 PIASTRA "PIARI-LICOP"

Inserire il gruppo da riparare in un ALI 200 contenente: ATEN, PIACO, TRASI, TP, GRUPPO +5V e DOVE 2.
Collegare il probe di corrente all'apposito ponticello "PIARI" (CH 1 dell'oscilloscopio) e il probe di tensione sul CH2 con massa dell'oscilloscopio su MATE (TP01 della TRASI).
Agire sul VARIAC sino a portare la VAC di alimentazione dell'ALI a 220VAC.

A - Verificare che la corrente nel ponticello "PIARI" non compaia sino a valori di circa 80-100 VAC d'ingresso, dopodichè scatti presentando, una volta raggiunti i 220 VAC il segnale rappresentato in fig. 5B.



PIASTRA 'PIARI' FIG. 5A

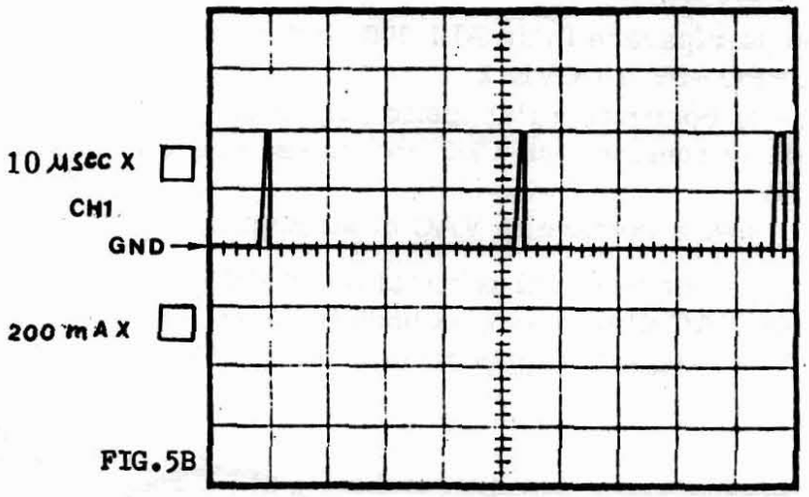
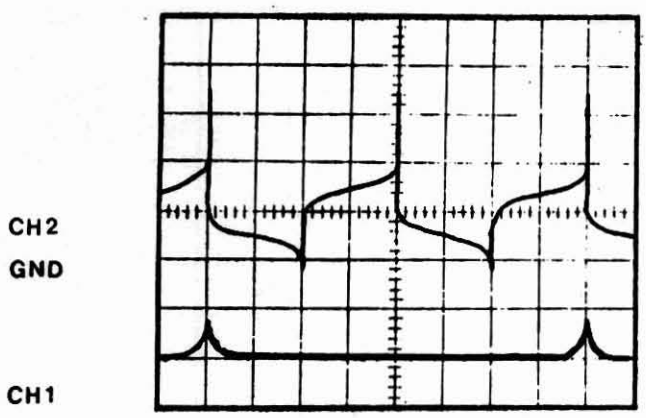


FIG.5B

Segnale di corrente nel ponticello PIARI con ALI 200 a regime senza carico in uscita.
Se caricato con 10A sul +5V, la frequenza del segnale diventa doppia rispetto a fig. 5B (T≈20 µsec) con un'ampiezza di circa 700 mA.
Se l'uscita dell'ALI (+5V) viene cortocircuitata, il segnale di fig. 5B passa a valore ∅ (scompare), per poi ritornare al valore precedente appena il corto viene tolto.

B - Verificare il pilotaggio di T4 (Base 4) collegando il probe CH2 sui catodi di D118-11 e 12 (vedi 5A) mentre il probe CH1 (probe corrente) rimane collegato al ponticello PIARI.
La massa dell'oscilloscopio dovrà essere collegata al TP01 (MATE) della piastra TRASI.

Il segnale che si dovrà riscontrare sarà:



CH2
500 mV x □
T = 10 µsec x □
f compresa (a vuoto) tra
32÷45 KHz, in ogni caso, doppia
della frequenza di oscillazione di
T1 e T2.
CH1 500 mA x □
T= 10 usec x □

FIG.6

Anomalie

A - Se durante la verifica A non si rilevano le forme d'onda indicate, oppure se cortocircuitando il +5V a massa non si ottiene la scomparsa del segnale di corrente su PIARI, ciò è imputabile ad anomalo funzionamento della piastrina LICOP.
Pertanto sostituire la LICOP sulla PIARI in prova e procedere nelle verifiche. Se si riscontrano anomalie anche sulla PIARI intervenire come descritto nei paragrafi seguenti. In caso contrario verificare i transistor e i diodi della piastrina LICOP.

B - Nel caso in cui il segnale Base 4 sia presente, ma manchino gli impulsi di corrente sul ponticello (CH1) verificare i transistor T3 e T4 sulla TRASI; nel caso invece in cui manchi il segnale Base 4, verificare l'ingresso agli amplificatori magnetici, segnale TRAOS.

4.7.1 Verifica Amplificatori Magnetici

Probe di corrente al CH1 - 500 mA x□
Probe di tensione: massa al TPO1 della PIASTRA TRASI e puntale sul punto di collegamento dei diodi D117-28 e 30.
La forma d'onda che si dovrà riscontrare è rappresentata in figura 7.

PIASTRA "PIARI"

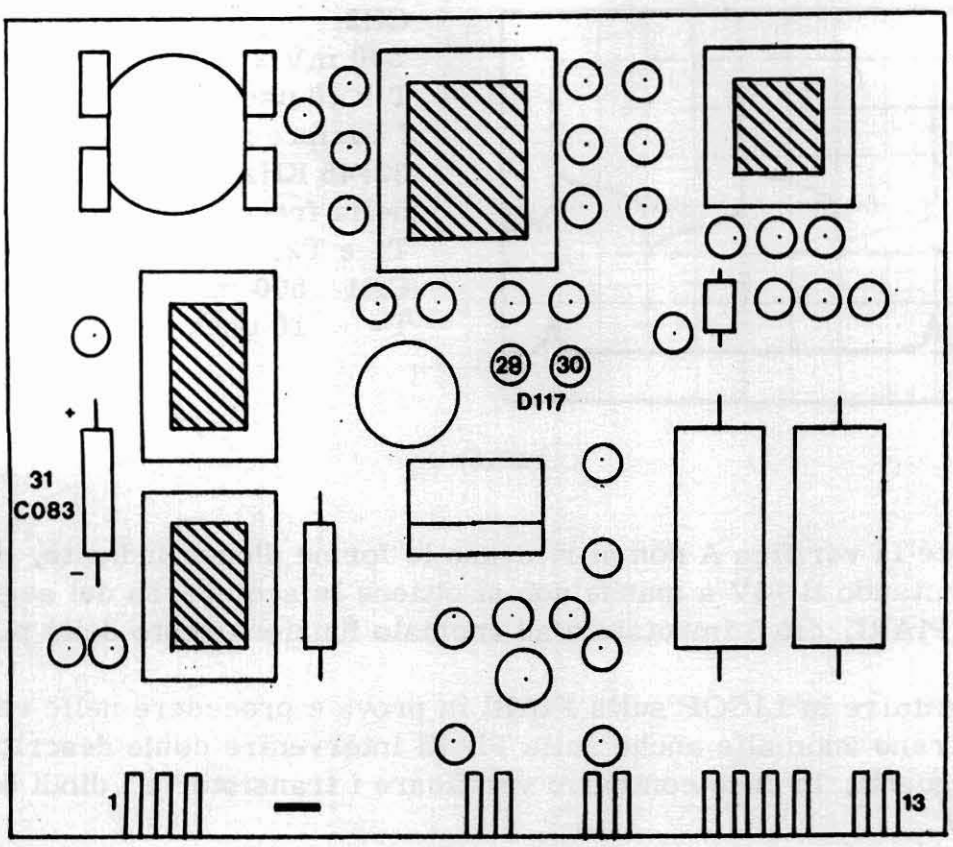
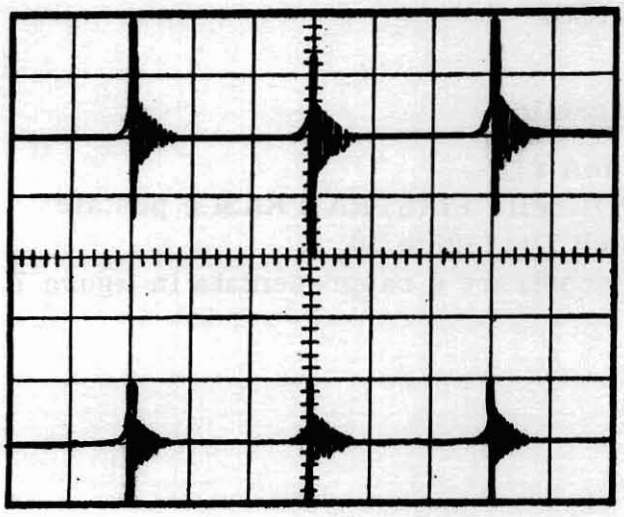


FIG.6A



CH2 0,5 Vx □

T = 10 µsec x□

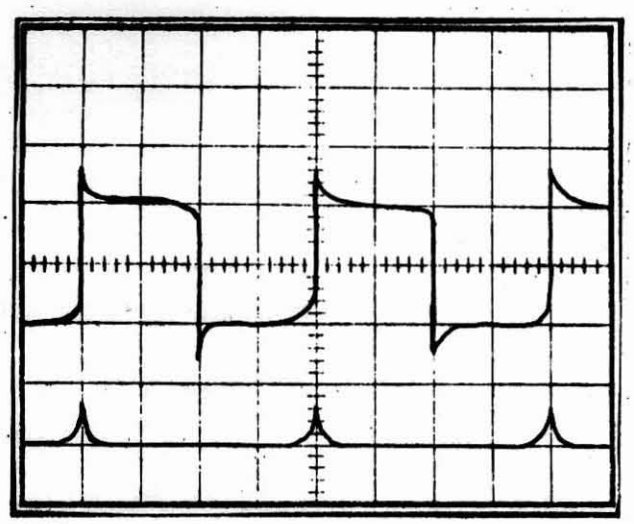
CH1 500 mA x □

FIG.7

In caso di segnale non corrispondente, verificare:

1) DIODI D117-28 e 30
2) Polarizzazione amplificatori del segnale SECON proveniente dall'amplificatore di errore
3) Pilotaggio degli amplificatori magnetici (segnale TRAOS).

2) Polarizzazione: Tale segnale si potrà verificare collegando il probe di tensione, con la massa sul TPO1 (TRASI) al punto di collegamento delle R430-41 e 42. Il segnale presente in quel punto sarà quello di fig. 8.



CH2 5V x □
T = 10 µsec (T variabile intorno ai 40-50 µsec)

CH1 500 mA x □
T = 10 µsec (con f = CH2)

FIG. 8

Anomalie

Se il segnale visualizzato è differente da quello qui mostrato, controllare detto segnale sul piedino di ingresso alla PIARI (piedino 3):

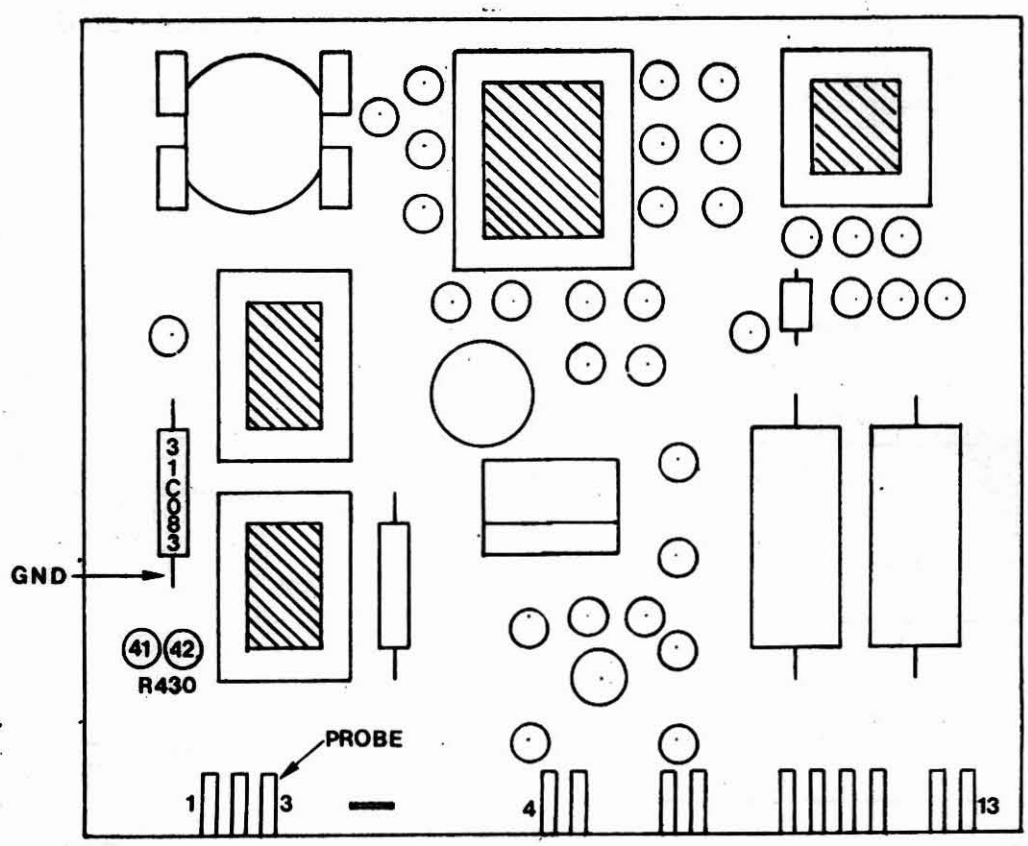
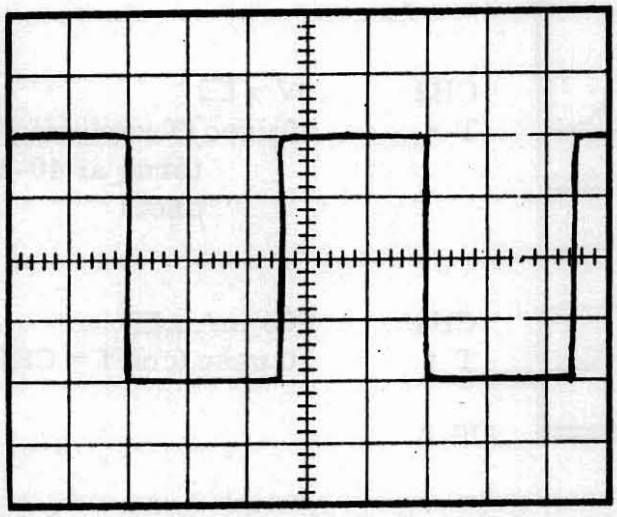


FIG. 8A

4.7.2 Pilotaggio AM

La verifica del segnale TRAOS si fa collegando il puntale (probe di tensione) al piedino 4 di ingresso alla PIARI e con la massa collegata al TPO1 della piastra TRAS1 (MATE).

N. B. : Per poter effettuare questa misura bisogna togliere la griglia di ventilazione dell'Alimentatore.



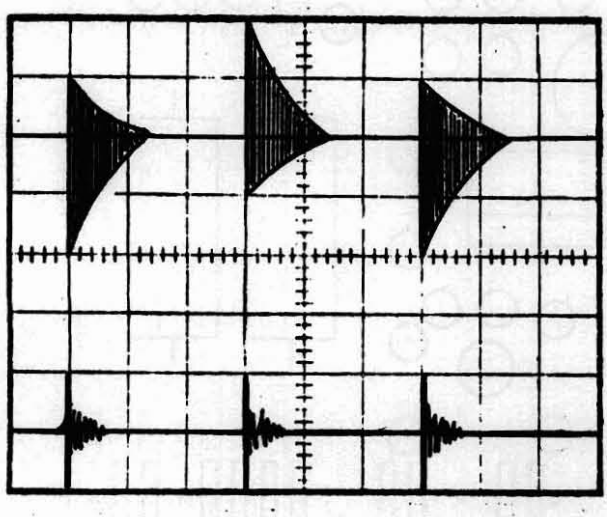
CH2 10V x □
f = Frequenza di T1 e T2

GND SU PIACO

FIG.9

4.7.3 Circuito recupero energia

Collegare il probe di corrente al ponticello PIARI; collegare il probe di tensione all'anodo di D120-17 e la massa del probe sul TPO1 (TRASI) (vedi fig. 11A). Verificare la forma d'onda di figura 10.
Collegare il probe sul catodo del diodo e verificare la presenza di +5V continui.



CH2 2 V x □
T = 10 μsec x

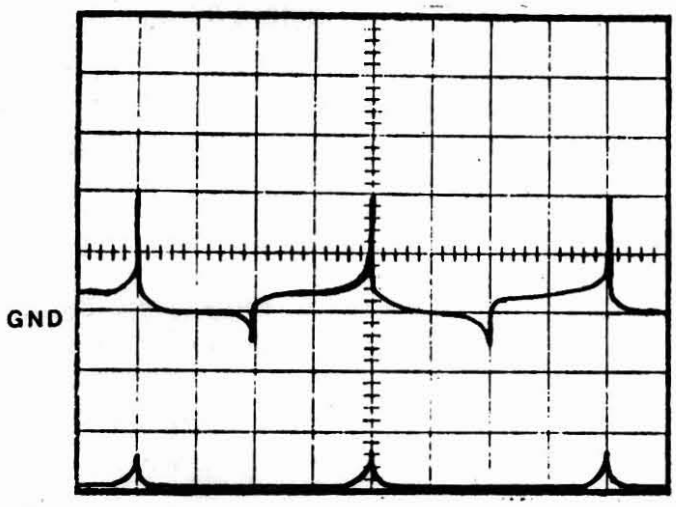
CH1 10 mA x □

FIG.10

In caso di anomalie, verificare il diodo D120 e il condensatore C083.

4.7.4 Circuito protezione di massima corrente RINGING

Collegare il probe di corrente al ponticello PIARI.
Collegare il probe di tensione sul collettore del transistor 34Q23F con massa su MATE (resistenze 7-8 R411).
La forma d'onda visualizzata avrà l'andamento di figura 11 (in condizioni normali).

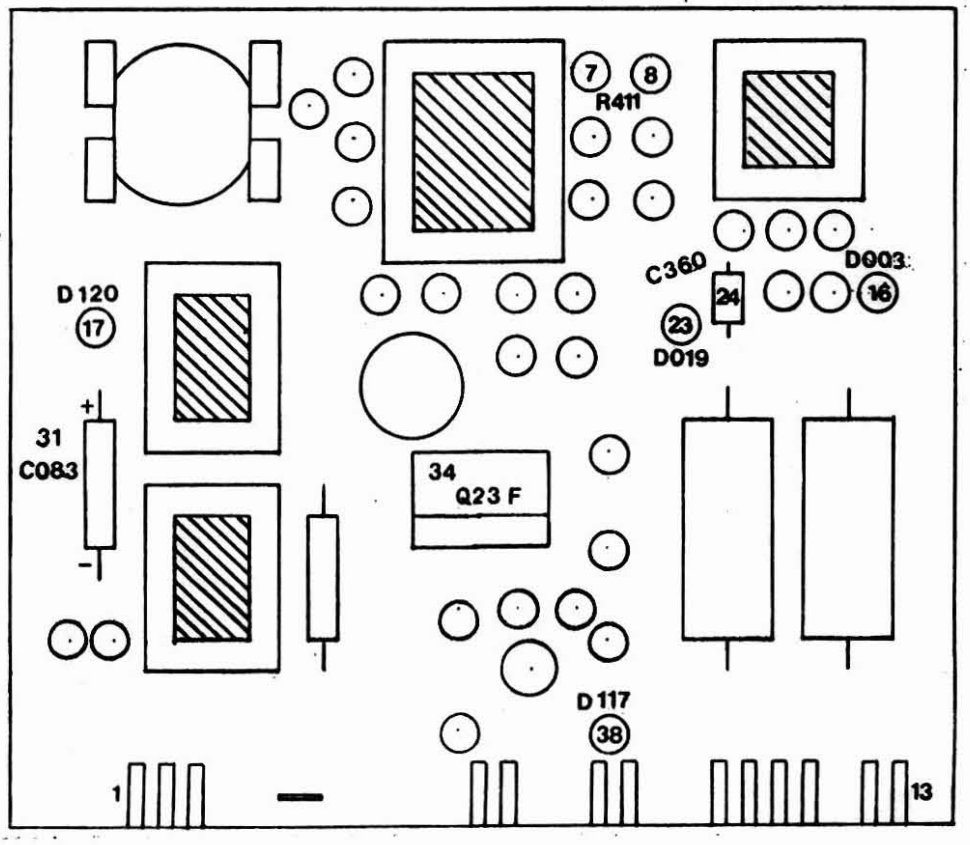


CH2 2 V x □
T = 10 μsec x □

CH1 500 mA x □

FIG.11

In caso di anomalie, verificare 34Q23F, 16D003, 24C360 e lo zener 23D019.
Inoltre verificare il valore di tensione del segnale PITRA (anodo di 38D117) che deve essere intorno ai 5V.
Per il prelievo delle forme d'onda di figura 10 e di figura 11, riferirsi alla figura 11A.



PIASTRA 'PIARI'

FIG.11A

MATE = TP01 della "TRASI" o su resistori 7-8 R411 della "PIARI".

4.8 GRUPPO +5V (RACI+POCO)

Piastra POCO

Verificare i condensatori C049-2 e 4
Verificare i diodi D123

Piastra RACI

Verificare i condensatori di filtro del +5V C261, C086 e C360.
Verificare il buon funzionamento dell'amplificatore di errore.

Per questa verifica:
collegare il probe di tensione sulla 15R073 (segnale SECON) e la massa del probe sul condensatore TPO1 (TRASI).
La piastra RACI deve essere inserita in un ALI 200 completo di tutte le piastre (eccetto la CORE 2).
Con l'uscita a +5V, il segnale che verrà visualizzato (con alimentatore senza carico e in buone condizioni di funzionamento) sarà quello rappresentato in fig. 12.
A questo punto, per verificare il buon funzionamento dell'amplificatore di errore, si abbassi, tramite il trimmer RV10, il livello del +5V portandolo a circa 4,75V.
In queste condizioni, la forma d'onda visualizzata dovrà modificarsi come in fig. 13.

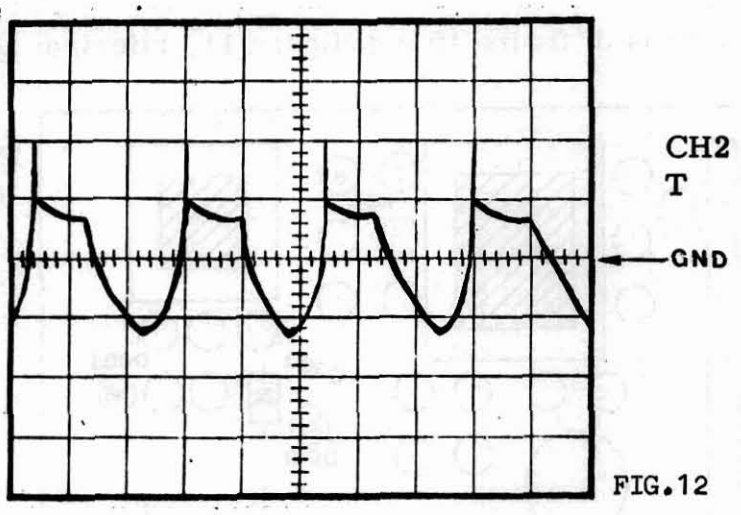


FIG.12

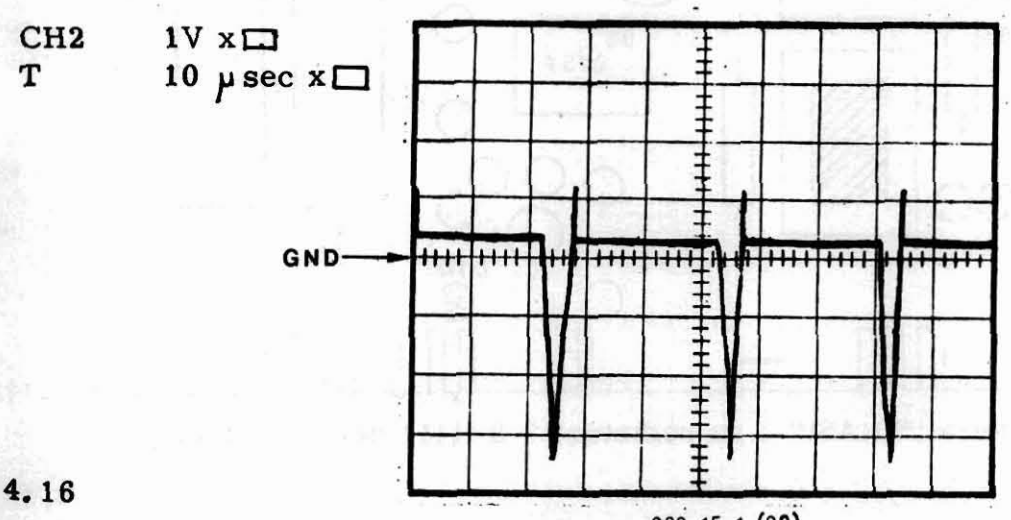
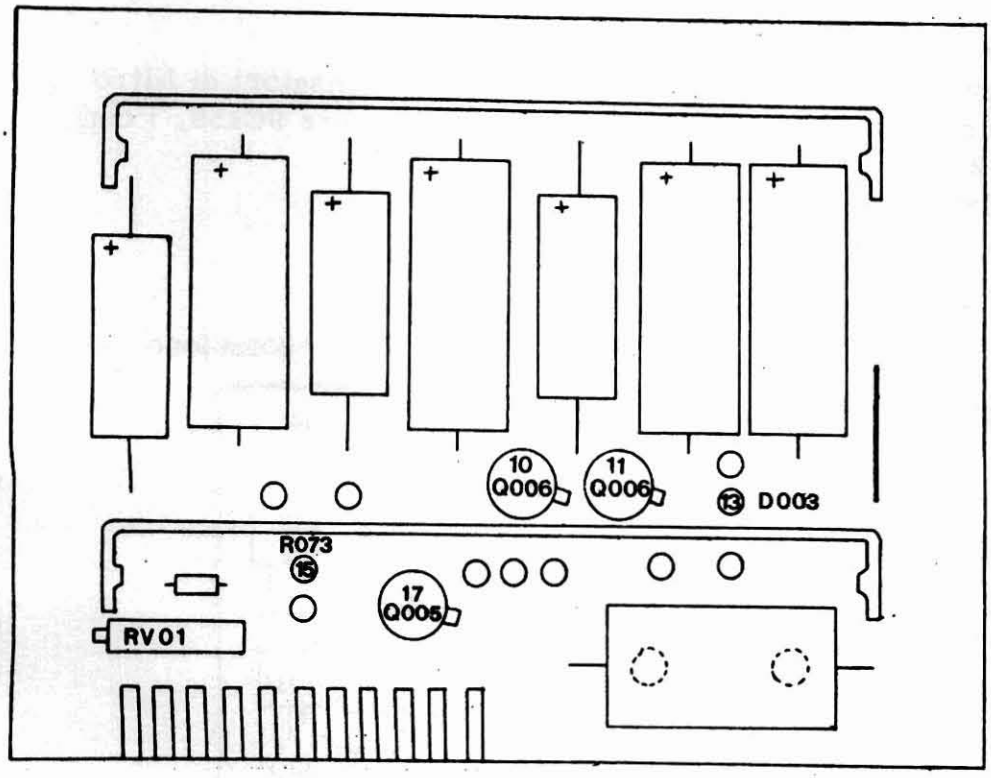


FIG.13



Piastra "RACI"

Punti di prelievo segnale SECON

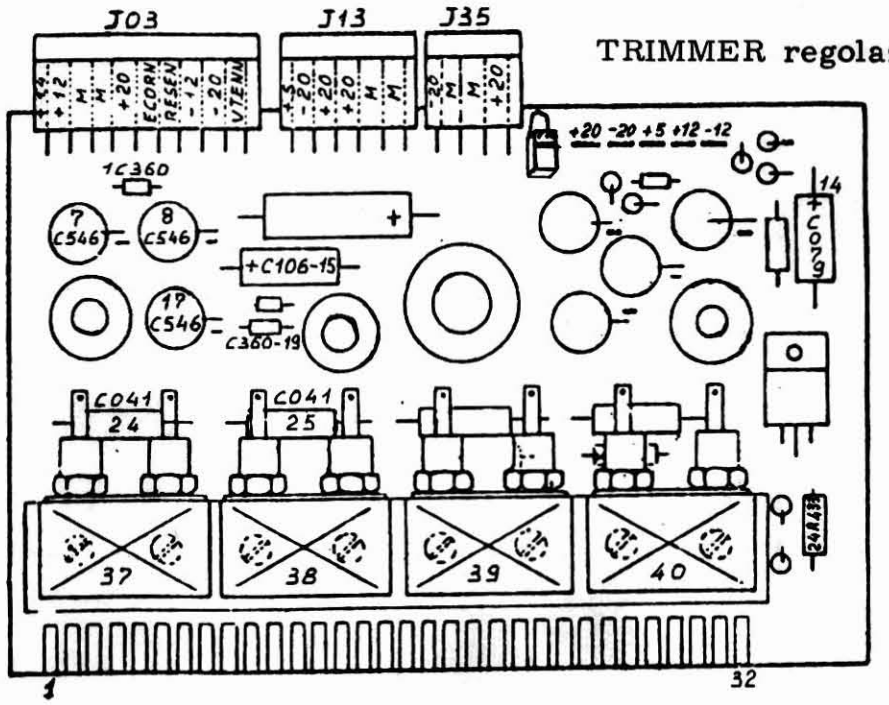
FIG.13A

In caso di anomalie, verificare i transistori dell'amplificatore d'errore Q006-11 e 10, Q005-17, il diodo D003-13 e il trimmer RV01.

4.9 Piastra "DOVE 2"

Per anomalia sul circuito del +12V: verificare i diodi raddrizzatori D113-D124-37 e 38, i condensatori C041, 24 e 25, i condensatori di filtro C546 7-17-8, C106 15, C360 1 - 19 e il condensatore 14C079.

Verificare inoltre la continuità (DA "DOVE" a "RACI") del segnale RACI-2.



TRIMMER regolazione +12V

FIG.14

Per anomalie sui circuiti del ±20V:
Verificare i diodi raddrizzatori D113-D124-39 e 40, i condensatori di filtro C545 10-36-21-12, i condensatori C360 18 e 3, il condensatore 9C159, i condensatori C041-26 e 27.
Verificare il diodo Zener 32D012 e il transistor 23Q23F.

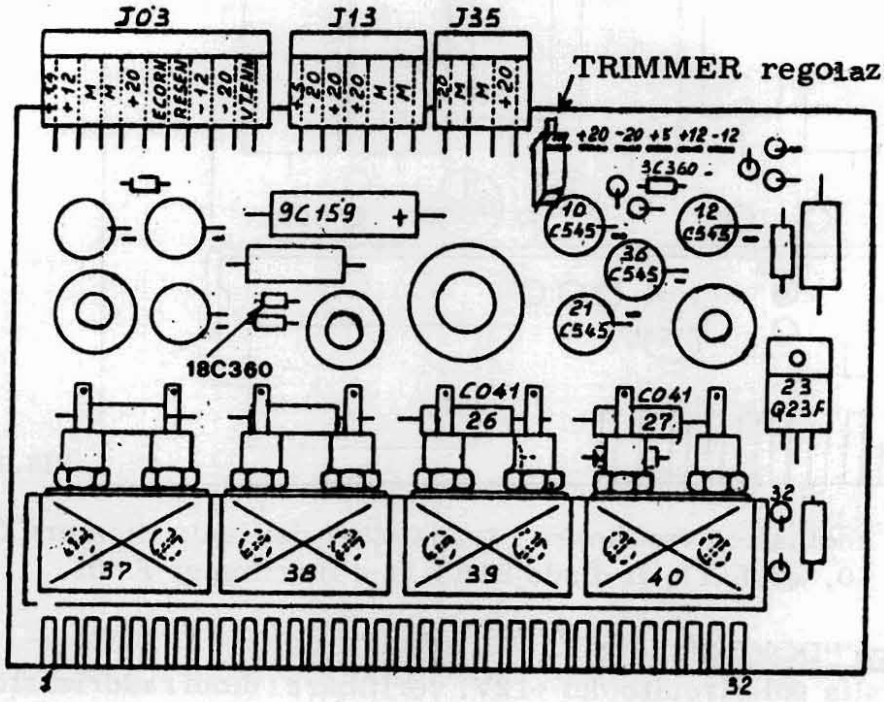


FIG.15

5

ALI 200 A

PIASTRE ALCOM - COMPA

DESCRIZIONE FUNZIONALE

INDICE

5.1 - Introduzione

5.2 - Generalità

5.3 - Funzionamento

5.4 - Circuiti ausiliari di controllo

5.5 - Piastra "ALCOM - COMPA"

5.6.1 - Schema blocchi

5.7 - Piastre "ALCOM - COMPA" descrizione particolareggiata

5.8 - Piastre "ALCOM - COMPA" significato dei segnali

5.9 - ALI 200A - Funzionamento

5.9.1 - Predisposizione all'accensione

5.9.2 - Accensione da consolle

5.9.3 - Spegnimento per anomalie sulle "V" d'uscita

5.9.4 - Spegnimento per caduta di rete

5.9.5 - Spegnimento da programma

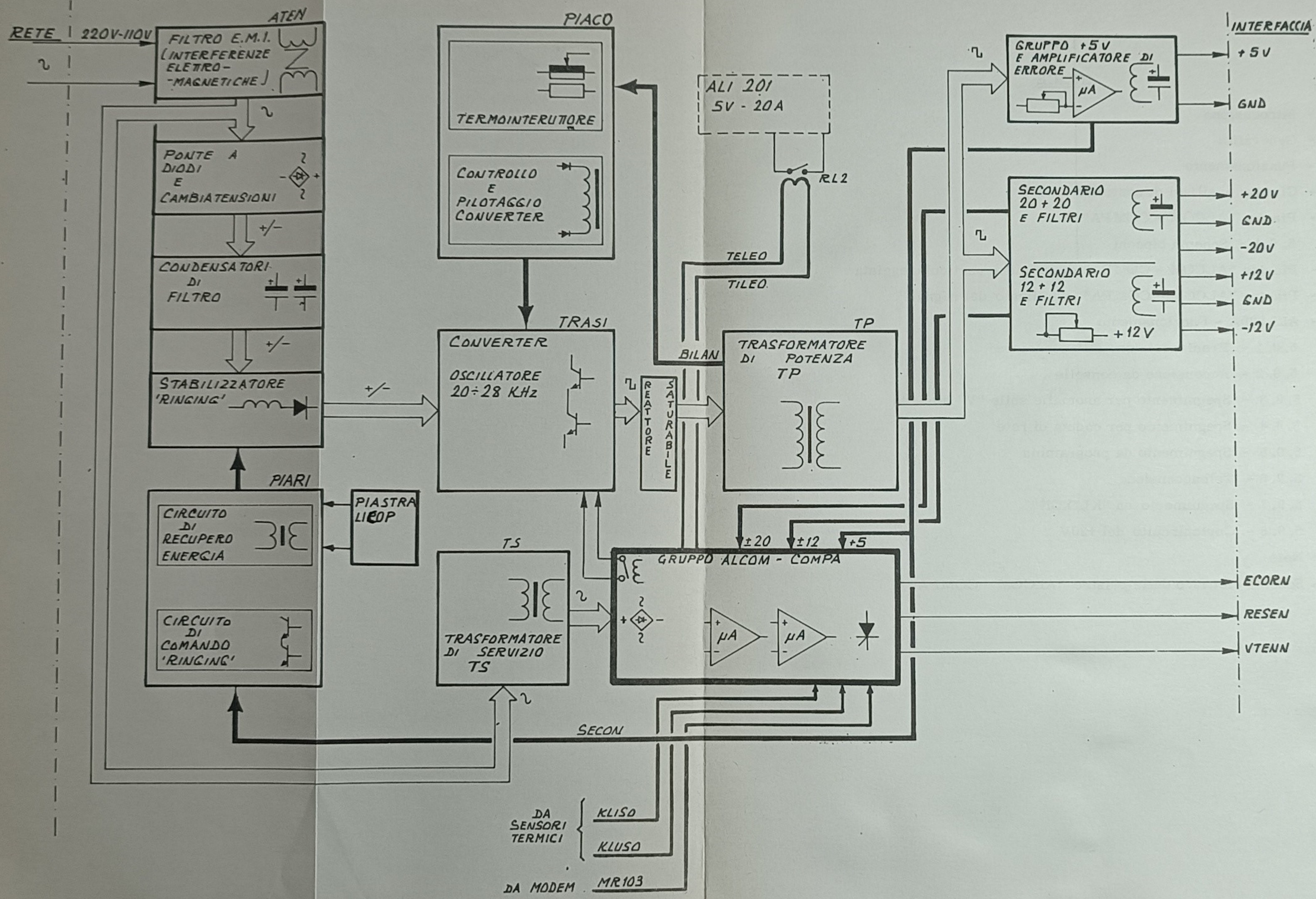
5.9.6 - Teleaccensione

5.9.7 - Spegnimento da "KLIXON"

5.9.8 - Cortocircuito del +20V

5.10- Note

5.11- Schema elettrico delle piastre "ALCOM - COMPA"


ATEN
RETE
220V-110V
FILTRO E.M.I. (INTERFERENZE ELETTRO-MAGNETICHE)
PONTE A DIODI E CAMBIATENSIONI
CONDENSATORI DI FILTRO
STABILIZZATORE 'RINGING'
PIARI
CIRCUITO DI RECUPERO ENERGIA
CIRCUITO DI COMANDO 'RINGING'
PIASTRA LIEOP
PIACO
TERMOINTERUTTORE
CONTROLLO E PILOTAGGIO CONVERTER
TRASI
CONVERTER
OSCILLATORE 20÷28 KHz
REATTORE SATURABILE
TS
TRASFORMATORE DI SERVIZIO TS
ALI 201
5V - 20A
RL2
TELEO
TILEO
BILAN
TP
TRASFORMATORE DI POTENZA TP
GRUPPO ALCOM - COMPA
±20
±12
+5
SECON
DA SENSORI TERMICI
KLISO
KLUSO
DA MODEM
MR103
INTERFACCIA
GRUPPO +5V E AMPLIFICATORE DI ERRORE
+5V
GND
SECONDARIO 20+20 E FILTRI
+20V
GND
-20V
SECONDARIO 12+12 E FILTRI
+12V
GND
-12V
ECORN
RESEN
VTENN

980.15.1

5 - ALI 200 A -

5.1 Introduzione

L'ALI 200 A differisce dall'ALI 200, principalmente perchè prevede la possibilità di TELEACCENSIONE, cioè di accensione comandata da Linea.
Pertanto l'ALI 200A usa gli stessi gruppi funzionali dell'ALI200 ad eccezione della piastra CORE (che viene sostituita dalle piastre ALCOM-COMPA), del gruppo +250V, tensione che nel 200 A non viene generata e del TS.
Ciò significa che per quanto riguarda la descrizione del funzionamento delle piastre:ATEN-PIACO-PIARI-TRASI-RACI e POCO - DOVE2, si rimanda il lettore al capitolo ALI 200: tutta la parte di descrizione della CORE2 va invece tralasciata e sostituita da quanto segue.

5.2 Generalita'

Lo schema a blocchi dell'ALI 200A (pag.5.02) si discosta dallo schema dell'ALI 200 solo in riferimento alla piastra CORE2,che ora è sostituita dalla ALCOM-COMPA. La piastra DUCI inoltre è stata soppressa.

5. 3 ALI 200A - FUNZIONAMENTO

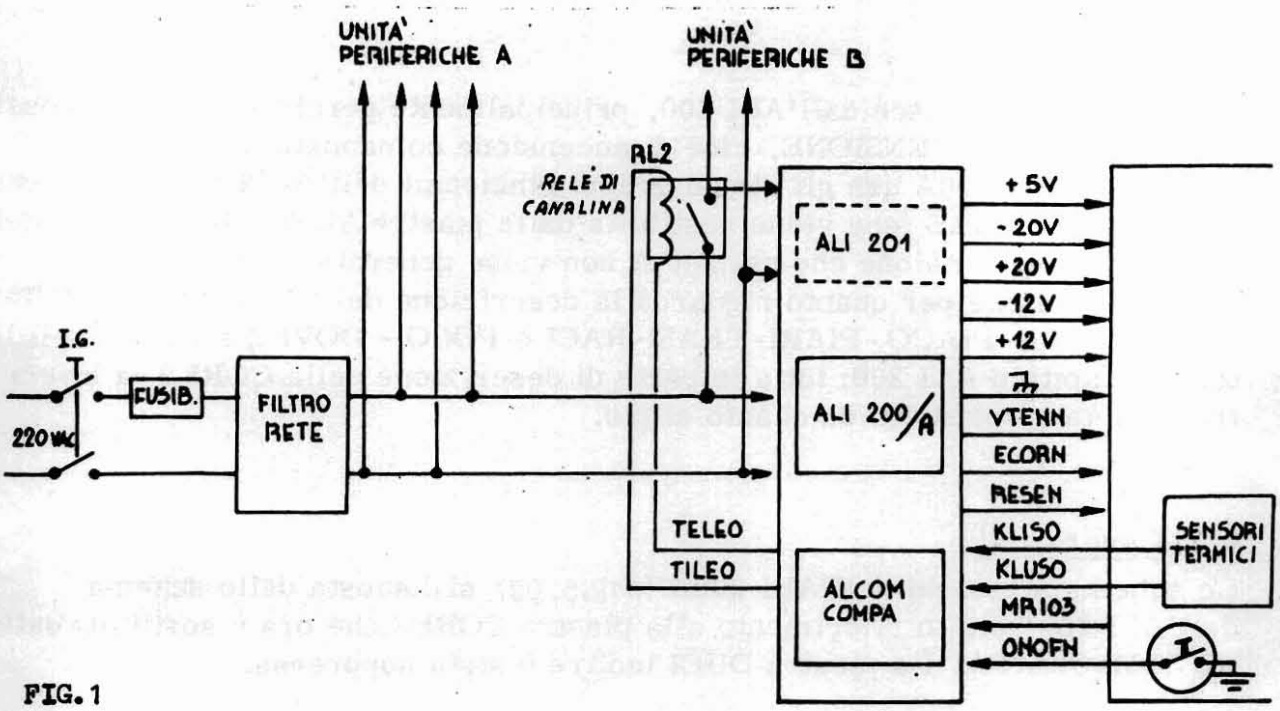


FIG. 1

Il principio di funzionamento dell'ALI 200A e dell'eventuale ALI 201 (che tratteremo in seguito) è sintetizzato in fig. 1.
La tensione di rete, attraverso l'interruttore generale, il fusibile e il filtro, arriva ad una morsettiera da cui si dirama per:

- alimentazione della macchina
- unità periferiche A (che restano accese quando l'interruttore generale è chiuso, pur essendo spento l'alimentatore della macchina base)
- unità periferiche B (che restano spente quando è spento l'alimentatore della macchina base - RL2)

5. 4 Circuiti ausiliari di controllo dell'ALI 200 A

I circuiti ausiliari di controllo dell'ALI 200 A posti sulle piastre ALCOM-COMPA svolgono le seguenti funzioni:

1 - Generano i segnali VTENN-ECORN e RESEN con la dovuta temporizzazione

2 - Comandano l'accensione dell'alimentatore da consolle

3 - Controllano che l'accensione sia avvenuta regolarmente

4 - Effettuano le protezioni di sovratensione e sottotensione sulle uscite dell'alimentatore

5 - Proteggono contro le sovratemperature

6 - Assicurano il funzionamento "UNATTENDED".

5.5 PIASTRA ALCOM-COMPA

I segnali di interfaccia tra alimentatore e piastre ALCOM-COMPA e tra quest'ultima e il terminale sono:

ALI 200A	J 36 PIN	ALCOM-COMPA	MACCHINA BASE
	5	VTENN →	Stesso significato come per ALI 200
	1	RESEN →	
	2	ECORN →	
	6	KLISO ←	Sensori termici (clickson)
	7	KLUSO ←	
	4	ONOFN ←	Accensione da consolle
	8	MR103 ←	Accensione da MODEM
COMANDO RL2 (ALI 201) ←	10	TELEO	
	9	TILEO	
COMANDO RL1 (ALI 200A) ←		RELEC	
	3	MATEO	

In particolare, il segnale VTENN, a livello logico "1", indica che l'alimentatore è stato acceso regolarmente; a livello logico "0" indica invece che l'alimentatore è predisposto allo spegnimento.
Infatti VTENN=1 significa che l'alimentatore è connesso in modo che attraverso i suoi circuiti possa essere trasmessa tensione e potenza al carico; nel caso opposto, quando l'alimentatore è predisposto allo spegnimento, le sue connessioni sono tali che esso non può trasferire sul carico altra energia che quella contenuta nei suoi condensatori di uscita.
I segnali RESEN e ECORN, a livello alto significano che le tensioni continue di alimentazioni sono presenti.
Immeditatamente dopo l'accensione questi due segnali si mantengono bassi per il tempo sufficiente a permettere che le tensioni in uscita raggiungano il loro valore nominale.
Allo spegnimento (comunque prodotto: operatore, consolle o modem) i segnali ECORN e RESEN commutano da "1" a "Ø".

TEMPORIZZAZIONE VTENN-ECORN-RESEN

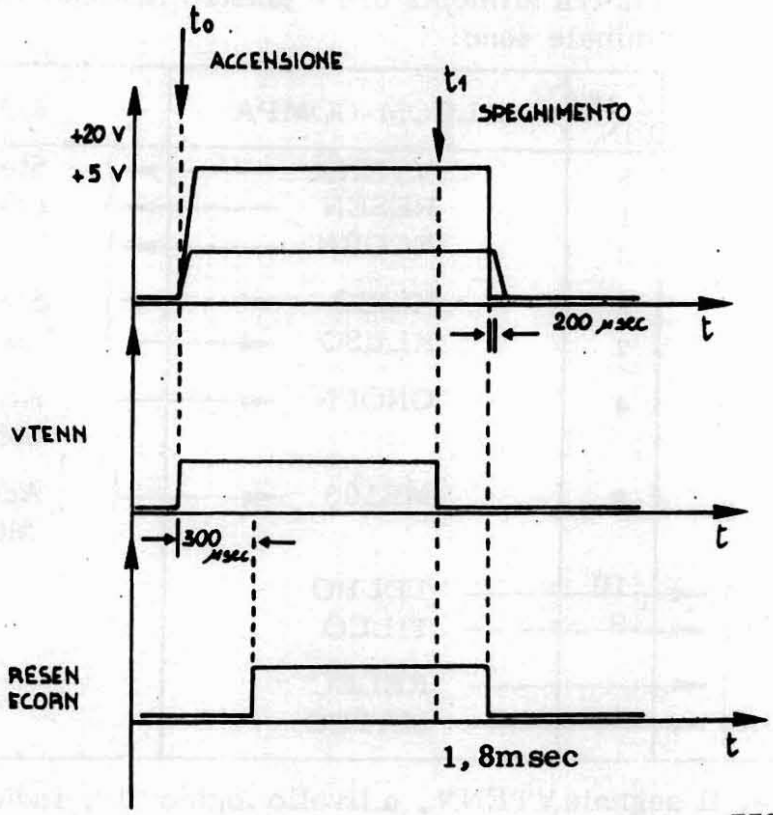


FIG.2

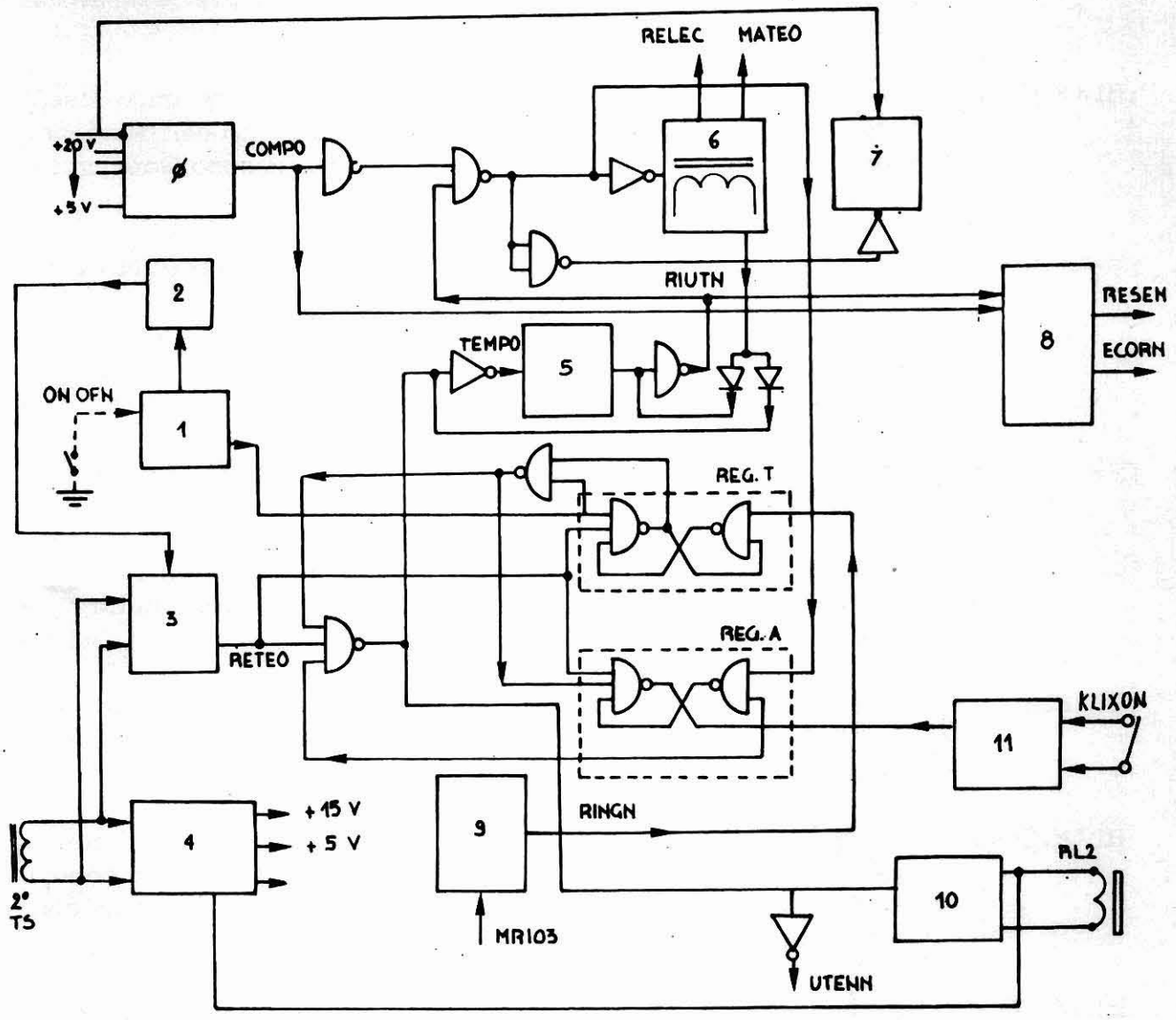
Comando di spegnimento-accensione da consolle

Il segnale ONOFN proviene da un pulsante di consolle utilizzato dall'operatore per accendere l'alimentatore.
Questo segnale può inoltre essere pilotato da programma. Infatti in parallelo al pulsante è piazzato un transistor che è a sua volta pilotato da programmazione opportuna. Il transistor viene utilizzato per spegnere l'alimentatore e la macchina (spegnere e non accendere).
Per l'accensione viene invece usato un altro segnale proveniente da Modem (MR103) che viene utilizzato per il funzionamento in "UNATTENDED".

6. 3 Protezione da sovratemperature

E' affidata ai segnali KLISO e KLUSO che fanno capo a una serie di sensori termici(KLIXON) posti all'interno dell'alimentatore e della macchina base. Modificando infatti il valore di questi segnali si innesca il processo di spegnimento dell'alimentatore (KLISO scollegato da KLUSO = ANOMALIA).

5.6 PIASTRE ALCOM-COMPA: SCHEMA A BLOCCHI



5.6.1 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA A BLOCCHI

BLOCCO Ø: "Comparatore di tensioni continue e protezione per sovratensioni e sottotensioni".
Lavora in modo analogo al comparatore già visto nella CORE2 con la differenza che gli amplificatori hanno anche il compito di sentire anche le sovratensioni (mentre nella CORE2 questa funzione veniva esplicata da diodi zener posti sul circuito di eccitazione dell'SCR).

BLOCCO 1: Si identifica come "Blocco integratore di accensione", ha il compito di trasmettere alla logica la condizione del pulsante di accensione su consolle e di eliminare i disturbi causati dai contatti del pulsante stesso.

BLOCCO 2: Ha il compito di generare un impulso di valore Ø lungo a sufficienza da innescare il processo di spegnimento dell'alimentatore tramite il rilevatore di buchi di rete (Blocco Generatore d'impulsi).

BLOCCO 3: "Circuito rilevatore buchi di rete" ha il compito di "rilevare" la presenza di buchi nella tensione di alimentazione. Interviene se il "Buco" è maggiore di 15 msec. e dopo un suo intervento il ritorno alla normalità sarà possibile non prima di 2 secondi.

BLOCCO 4: Blocco "Alimentatore delle tensioni di servizio", ha il compito di generare le tensioni necessarie al funzionamento della logica e dei comparatori delle piastre ALCOM-COMPA anche con alimentatore disattivato. Infatti la sua alimentazione proviene direttamente dall'interruttore generale posto nella canalina della macchina base.

BLOCCO 5: "Generazione Temporizzazioni"; abilita i segnali RESEN e ECORN pilotandoli sia in accensione che in spegnimento (vedere la temporizzazione dei 3 segnali a pag.5.06.)

BLOCCO 6: "Controllo RL1-ALI 200A" pilota il relè che sblocca il converter permettendogli di oscillare e pertanto, di erogare potenza in uscita. Con il relè diseccitato il converter non può lavorare e l'alimentatore è inutilizzabile.

BLOCCO 7: E' il blocco che si incarica di cortocircuitare il +20V, in caso di una qualunque anomalia, quando i segnali VTENN o COMPO scendono a livello logico "0".

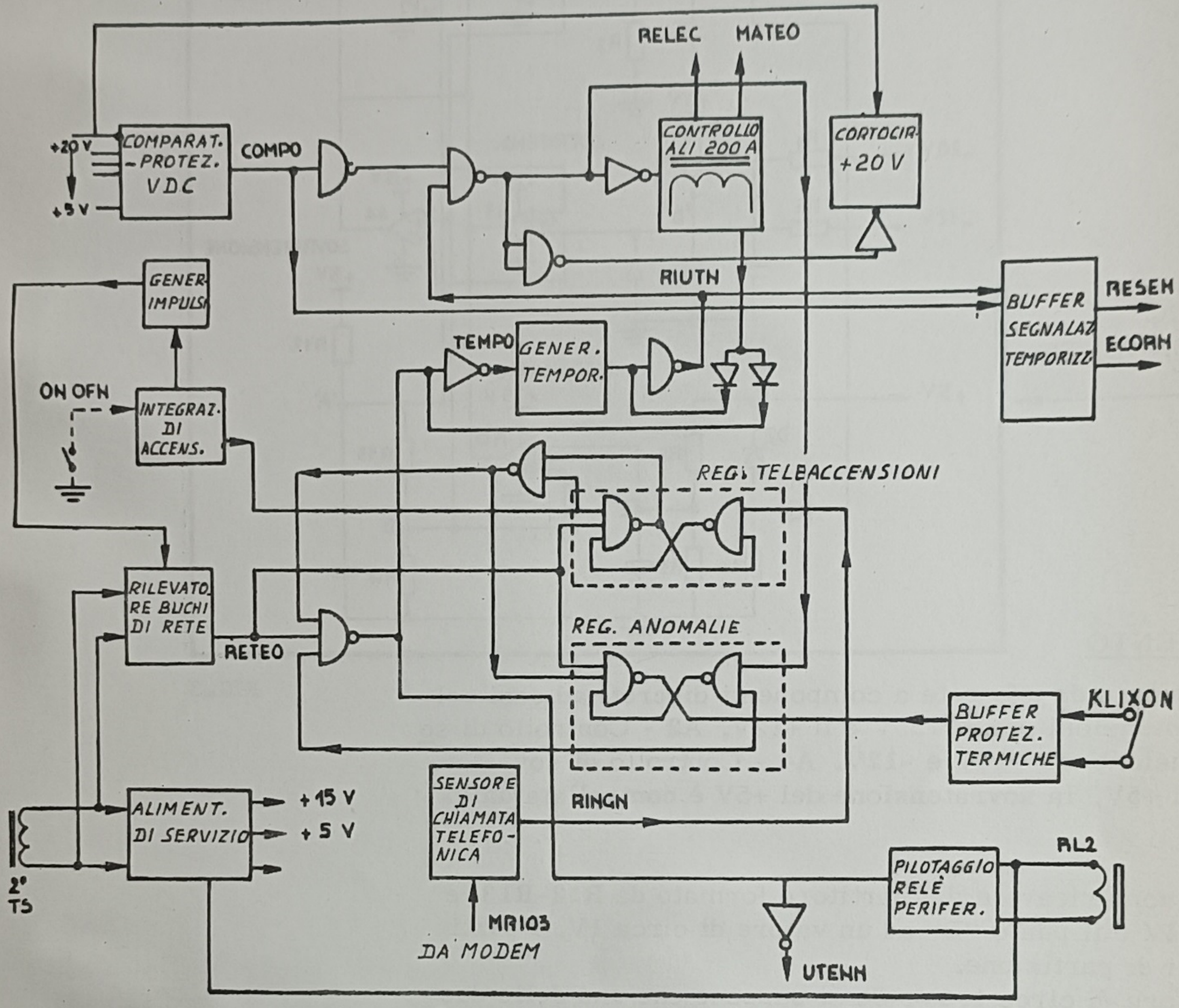
BLOCCO 8: E' il buffer di temporizzazione segnali: genera i segnali ECORN e RESEN pilotato dalla logica di temporizzazione e abilitato dalla logica di comparazione tensioni.

BLOCCO 9: "Sensore di chiamata telefonica": tramite il segnale MR103 avverte la condizione di chiamata da MODEM e genera il segnale RINGN, la cui condizione viene memorizzata nel registro T (Teleaccensioni).

BLOCCO 10: "Pilotaggio relè periferiche"; comanda l'eccitazione del relè RL2 utilizzato per attivare sia l'alimentatore opzionale ALI201, sia le periferiche del tipo B (vedere schema a blocchi).

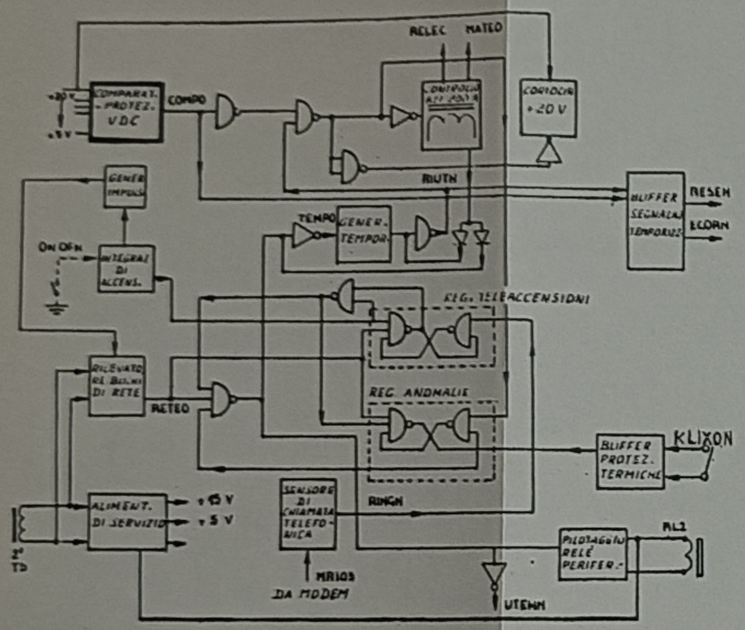
BLOCCO 11: "Buffer protezioni Termiche", memorizza nel registro anomalie le condizioni dei vari sensori termici presenti nella macchina. I registri T e A sono semplici flip-flop di memorizzazione delle varie condizioni di ingresso. Essi sono: T=registro telecomunicazioni, A=registro anomalie.

A questo punto, assegnando ad ogni blocco la sua specifica funzione, lo schema a blocchi di pagina 5.07 diventa:



Perciò, per quanto riguarda la descrizione particolareggiata delle piastre ALCOM-COMPA seguiremo quest'ultimo schema a blocchi e gli schemi elettrici relativi ad ogni blocco (raccolta schemi 980.01.0).

5.7. - PIASTRE ALCOM-COMPA: DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA



Blocco 0:
COMPARATORI e
CIRCUITI di PROTEZIONE

SCHEMA
ELETTRICO
CORRISPONDENTE

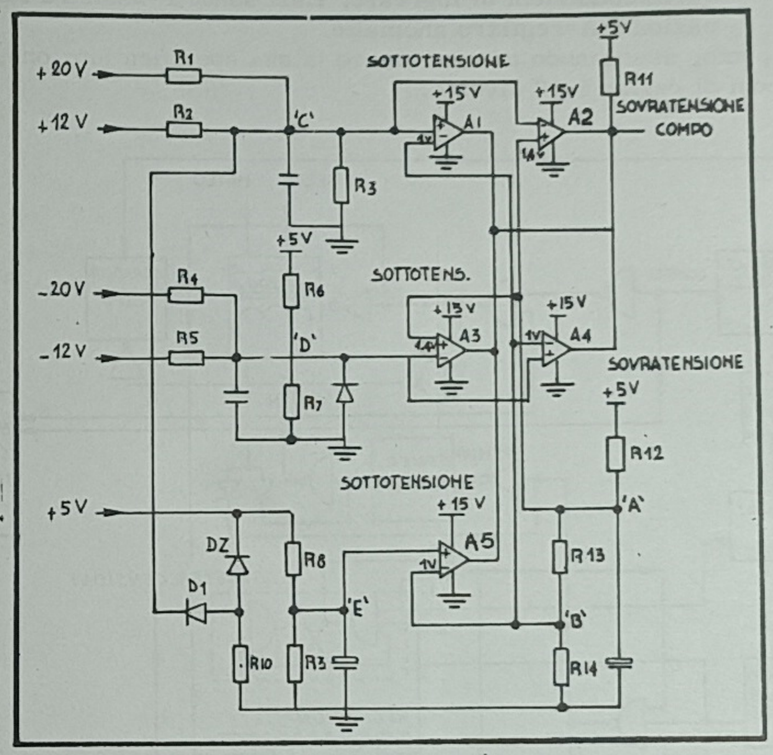


FIG.3

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

5.7.1 - Il circuito di comparazione è composto da 5 comparatori e da una rete a componenti discreti ad essi collegati. I comparatori sono così suddivisi: A1 - Controllo sottotensioni per il +20V e il +12V. A2 - Controllo di sovratensione per il +20V e il +12V. A3 - Controllo per sottotensione sul -20V e -12V. A4 - Controllo di sovratensione per il -20 e -12V. A5 - Controllo di sottotensione per il +5V, la sovratensione del +5V è controllata dallo zener DZ e relativo circuito.

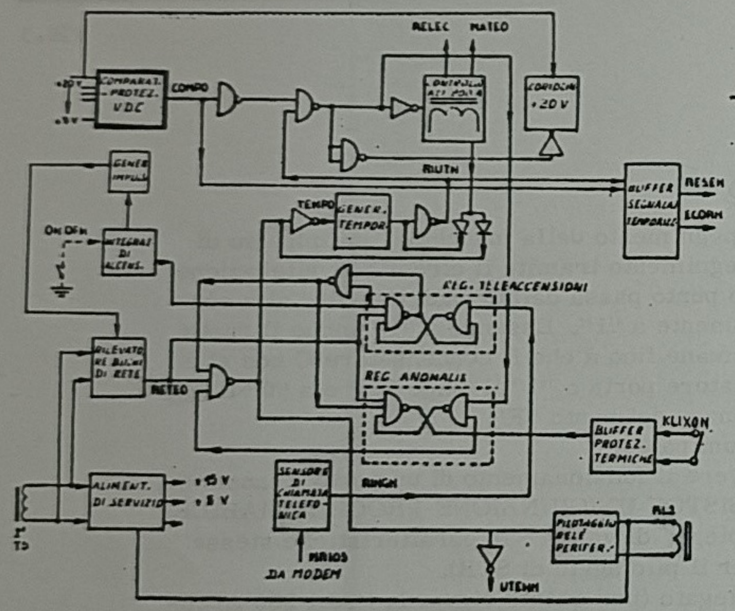
Tensioni di riferimento:

Le tensioni di riferimento per questi comparatori sono due e sono ricavate dal partitore formato da R12-R13 e R14. Pertanto avremo il punto "A" a una tensione di circa 1,4V e il punto "B" ad un valore di circa 1V. I punti "C", "D" ed "E" sono invece a valori dati dalle rispettive reti di partizione.

Protezione su +20V e +12V: Il punto "C", a regime, ha un valore di circa 1,2V. Se si suppone che una delle due tensioni di ingresso salga oltre i limiti consentiti, si avrà, di conseguenza, che anche il punto "C" salirà a un livello superiore a quello di riferimento dato sull'altro ingresso del comparatore A2 (1,4V).

In queste condizioni l'ingresso Invertente prevarrebbe sull'ingresso non Invertente portando a zero l'uscita COMPO. In caso di sottotensione di una delle due tensioni di ingresso alla rete, si avrà un abbassamento del punto "C". Se tale calo di tensione del punto "C" sarà sufficientemente grande, sul comparatore A1 si avrà che l'ingresso Invertente prevarrà sull'ingresso non Invertente, portando l'uscita del comparatore(segnale COMPO) a zero.

Lo stesso ragionamento vale anche per la rete di controllo del -20V e -12V. Infatti, se una delle due tensioni negative tendesse a valori più negativi (sovratensione) il punto "D", normalmente a 1,2V circa, si abbasserebbe ad un valore inferiore a 1V. Questo provocherebbe il prevalere dell'ingresso Invertente del comparatore A4 con la conseguenza di mandare a "Ø" l'uscita COMPO. Viceversa se le tensioni in ingresso tendessero a valori più positivi (sottotensione), anche il punto "D" tenderebbe a salire sino a prevalere sull'ingresso non Invertente del comparatore A3 provocando la caduta del segnale d'uscita.
Per la rete di controllo del +5V il discorso relativo al calo di tensione è analogo a quelli già visti. Infatti, se il punto "E" (normalmente a 1,2V) calasse come conseguenza a un abbassamento del +5V, l'ingresso Invertente del comparatore A5 prevarrebbe sull'ingresso non Invertente, portando a zero l'uscita del comparatore.
Per le sovratensioni, invece, il +5V è controllato da un diodo zener (DZ) e da un diodo normale (D1).
Supponendo che il +5V salga di valore, sull'anodo delle zener si avrà una certa tensione residua sufficiente a polarizzare direttamente il diodo D1 (normalmente polarizzato inversamente) permettendo in tal modo il passaggio della tensione presente sull'anodo di DZ verso la rete di controllo del +5V/+12V.
Ciò provocherebbe un innalzamento della tensione nel punto "C" con le conseguenze già viste.



BLOCCO 1:
INTEGRATORE DI ACCENSIONE

SCHEMA
ELETTRICO
CORRISPONDENTE

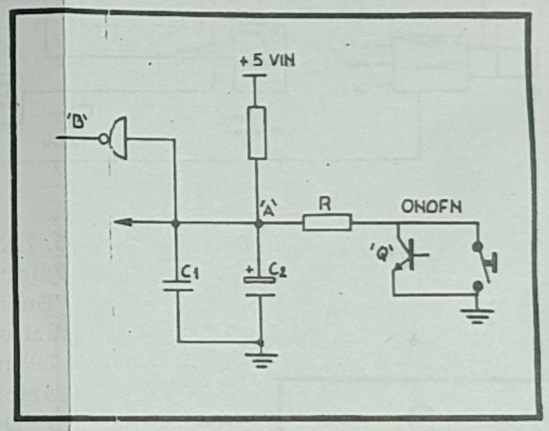
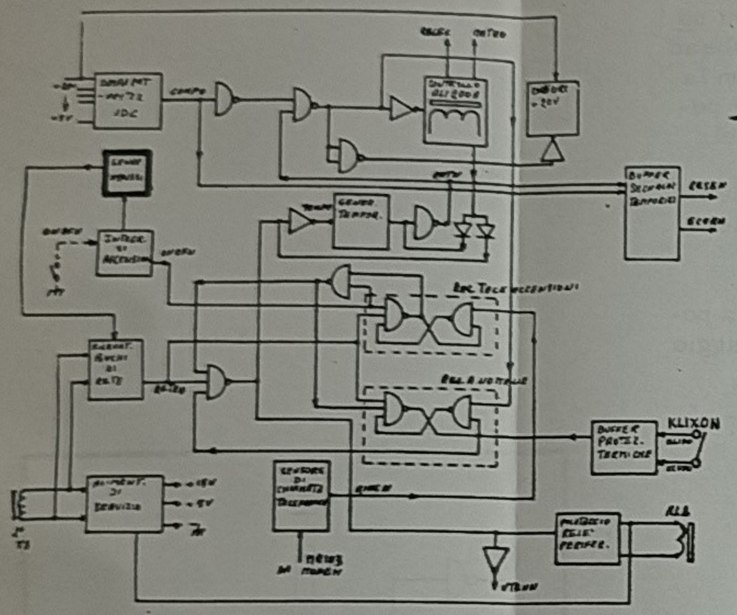


FIG.4

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

5.7.2 Compito di questo circuito è di segnalare la condizione "ON" o "OFF" del pulsante di accensione situato nella consolle del sistema. Il segnale proveniente da detto pulsante è "ONOFN" ed esso può essere pilotato anche da programma tramite il transistor "Q".
I condensatori C1 e C2 hanno il compito di neutralizzare i disturbi causati dalla chiusura del pulsante. Infatti i due condensatori inizialmente carichi (se il pulsante è in "off") si scaricano tramite la resistenza R (quando i contatti sono collegati, e pertanto il pulsante è in "ON") con una certa costante di tempo.
Pertanto sino a quando i condensatori (punto "A") non oltrepassano il punto logico di transizione "1" → "Ø", ogni eventuale rimbalzo del pulsante non viene sentito dalla logica a valle del circuito.
Una volta passato questo punto di transizione, il punto "A" diventa praticamente uno "Ø" logico mentre il punto "B" passa da "Ø" a "1". Lo stesso ragionamento è applicabile anche in fase di spegnimento. Il transistor "Q" è pilotato dal programma e finchè esso è saturo la macchina rimane accesa; quando passa in interdizione, se il pulsante è ben posizionato, la macchina si spegne.



BLOCCO 2

CIRCUITO GENERATORE
DI IMPULSI

SCHEMA
ELETTRICO
CORRISPONDENTE

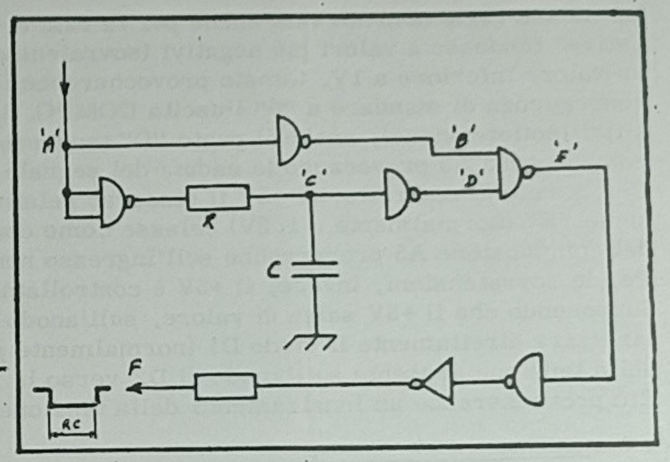


FIG.5

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

5. 7. 3 Questo circuito ha il compito di generare, durante la fase di spegnimento della macchina, un impulso di valore "Ø" sufficientemente lungo atto ad innescare il processo di spegnimento tramite il circuito di rilevazione "Buchi di rete". Il punto "A" è l'ingresso del circuito; quando questo punto passa dalla condizione "1" alla condizione "Ø" (comando di spegnimento), il punto "B" passa immediatamente a "1". Essendo a "1" anche il punto "D" ne consegue che il punto "F" passa a "Ø". Questa condizione permane fino a che il condensatore C non si è caricato attraverso la resistenza R. Una volta caricatosi, il condensatore porta a "1" il punto "C" e a "0" il punto "D" e questo provoca il ritorno a "1" del punto "E" e, di conseguenza, del punto "F".
Pertanto l'impulso ha una durata dovuta alla costante di tempo RC (nominale).
Prima di passare alla descrizione del blocco 3, è necessario descrivere il funzionamento di un nuovo transistor.
Il componente rappresentato nella fig. 6 è un transistor PUT (TRANSISTOR UNIGIUNZIONE PROGRAMMABILE) che è definito "programmabile" perchè dà la possibilità, a chi lo impiega, di variare le caratteristiche stesse del transistor (utilizzabile, pertanto come oscillatore, thyristor o per il pilotaggio di SCR).
In effetti, pur essendo in unigiunzione, questo componente viene impiegato (per quanto riguarda l'ALI 200 A) come SCR con la differenza che, per entrare in conduzione, il gate deve essere NEGATIVO rispetto all'anodo (e non positivo rispetto al catodo come nei comuni SCR).

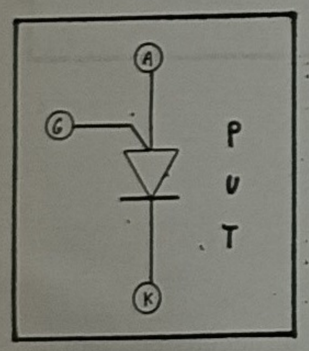


FIG.6

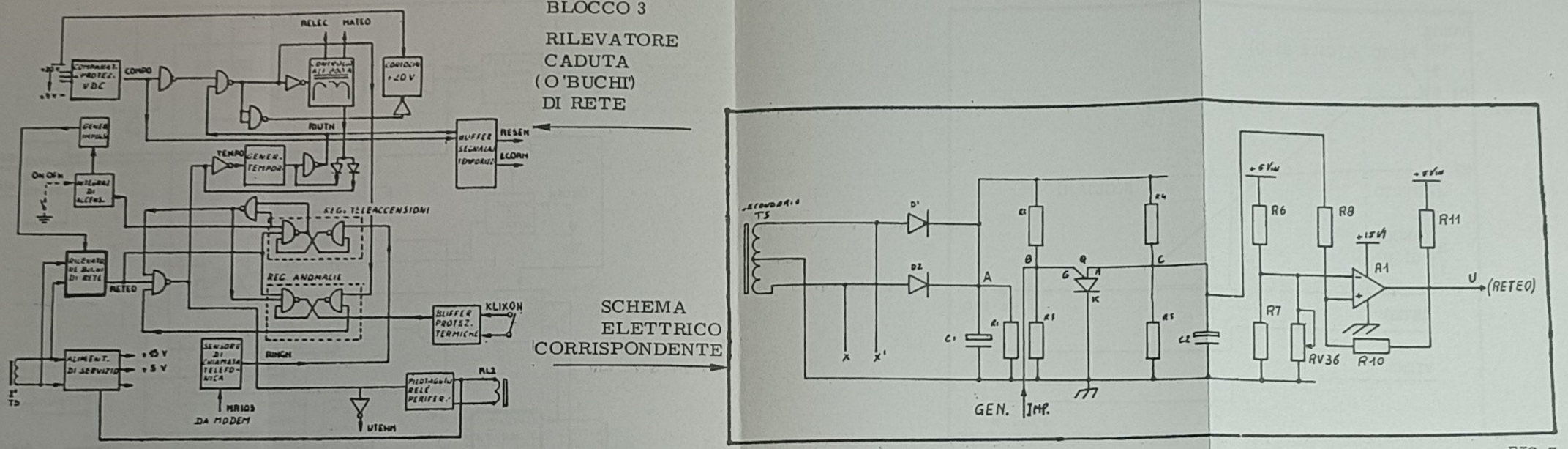


FIG.7

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

5.7.4) Il secondario del trasformatore rappresentato in fig. 7 appartiene al trasformatore di Servizio TS e porta l'alimentazione a tutto il circuito. All'accensione il condensatore C1 si carica rapidamente portando il punto A ad un valore di circa 18V. Di conseguenza anche il punto B andrà a un valore determinato dal partitore R2 e R3 (circa 8 Volt). Il condensatore C2 (molto più grosso di C1) tende anch'egli a caricarsi portando il punto C a un valore dato dal partitore R4 e R5 (circa 5V). Pertanto dato che il punto C è anche collegato all'ingresso non Invertente dell'amplificatore A1 e dato che questo ingresso è collegato al +5VIN da una rete di resistori (R10-R11) si può concludere che, caricati i condensatori, l'ingresso non Invertente di A1 vale 5V mentre l'ingresso Invertente vale 4V (dati dal partitore R6 e R7 // RV36).
In queste condizioni l'uscita V dell'A1 (segnale Reteo) è = "1", il GATE di Q vale circa 8V e l'anodo dello stesso circa 5V. In caso di caduta di rete, o di "Buchi" sufficientemente grandi ($\geq$ 15 msec) il condensatore C1 si scarica rapidamente portando il punto B (gate di Q) a un valore di tensione negativo rispetto all'anodo (che è invece ancorato al grosso condensatore C2 e che pertanto si scarica molto più lentamente).
In queste condizioni (Gate + negativo dell'anodo) Q entra in conduzione portando a massa rapidamente il punto C e abbassando il punto di lavoro dell'ingresso non Invertente di A1.
L'uscita di A1 passa allora da "1" a "$\emptyset$", con la conseguenza di far cadere il segnale VTENN (come si vedrà in seguito) e di avvisare la macchina per "anomalia riscontrata".
Il segnale IMP che arriva al punto B del circuito, proviene dal generatore di impulsi già visto precedentemente (Blocco 2) che rimane a zero per un certo tempo T, quando si avvia la procedura di spegnimento della macchina da consolle.
In figura 8 è riportato l'andamento dei segnali RETEO e VTENN in fase di spegnimento dell'alimentatore.
L'innesco del transistor Q1 non consente una riaccensione immediata dell'ALI 200A. Questo perchè si deve dare tempo al condensatore C2 di ricaricarsi a circa +5V attraverso la resistenza R4. Questo tempo è di circa 2 sec. I punti X e X', provenienti dal secondario di TS, servono ad alimentare "l'Alimentatore di servizio" (Blocco 4). Per la taratura della RV36 vedere pag. 5.23.

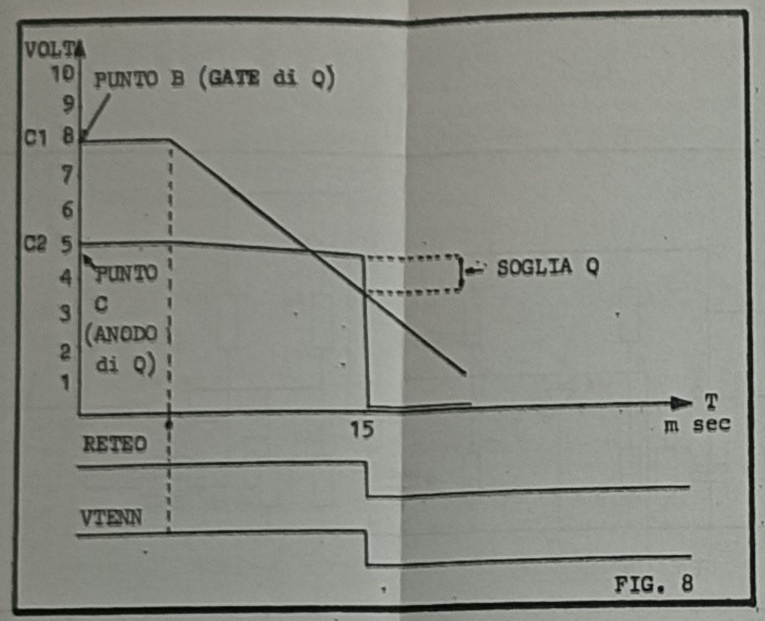


FIG. 8

SCHEMA ELETTRICO CORRISPONDENTE

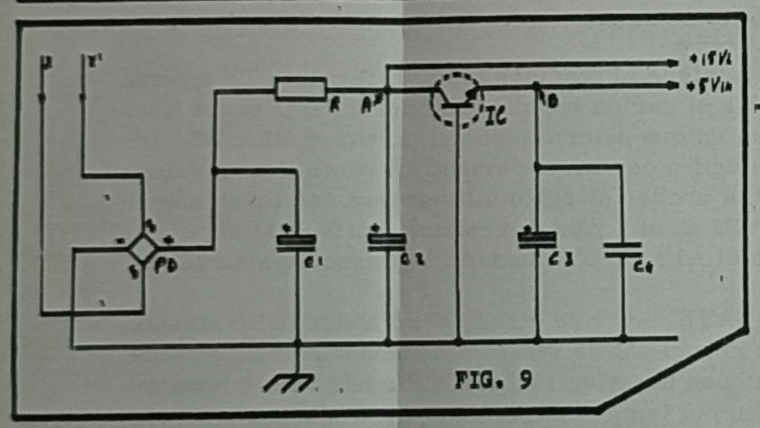
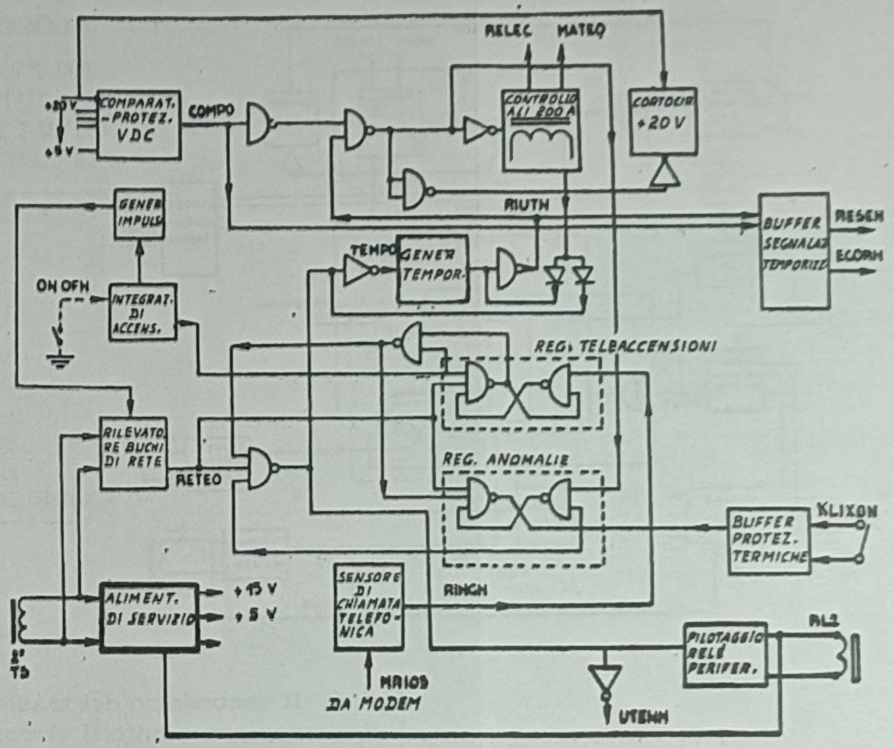
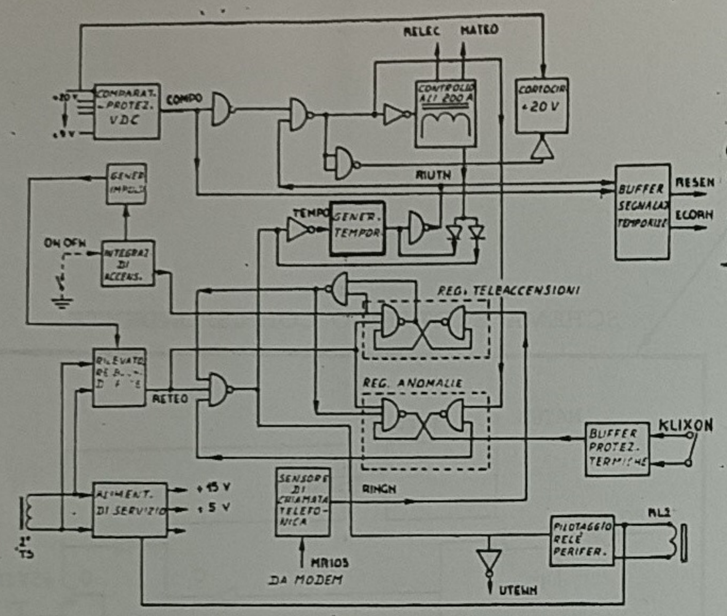


FIG. 9



BLOCCO 4: ALIMENTATORE TENSIONI DI SERVIZIO

5.7.5) La figura 9 rappresenta il circuito elettrico dell'alimentatore delle tensioni di servizio, che ha il compito di generare le tensioni necessarie al funzionamento dei circuiti delle piastre ALCOM-COMPA, anche quando il Converter non è abilitato a funzionare (RL1 diseccitato).
Infatti X e X' sono i collegamenti provenienti dal trasformatorino TS che è sempre funzionante quando l'interruttore generale è in "ON".
Il circuito dell'alimentatore di servizio è molto semplice: la tensione alternata proveniente dal TS viene raddrizzata dal ponte a diodi e filtrata dai condensatori C1 e C2 e dalla resistenza R; al punto A si trova una tensione di 15V (+15VL) utilizzata per l'alimentazione dei comparatori e di altri amplificatori.
Il componente IC è un integrato stabilizzatore di tensione, per cui, sulla sua uscita si ha un valore di +5V (+5VIN), filtrata dai condensatori C3 e C4, che viene utilizzata, come già detto precedentemente, per l'alimentazione dei vari circuiti delle piastre ALCOM-COMPA in sostituzione del +5V dell'ALI 200 A che non sempre è disponibile.



BLOCCO 5

GENERATORE TEMPORIZZAZIONI SEGNALI DI INTERFACCIA

SCHEMA ELETTRICO CORRISPONDENTE

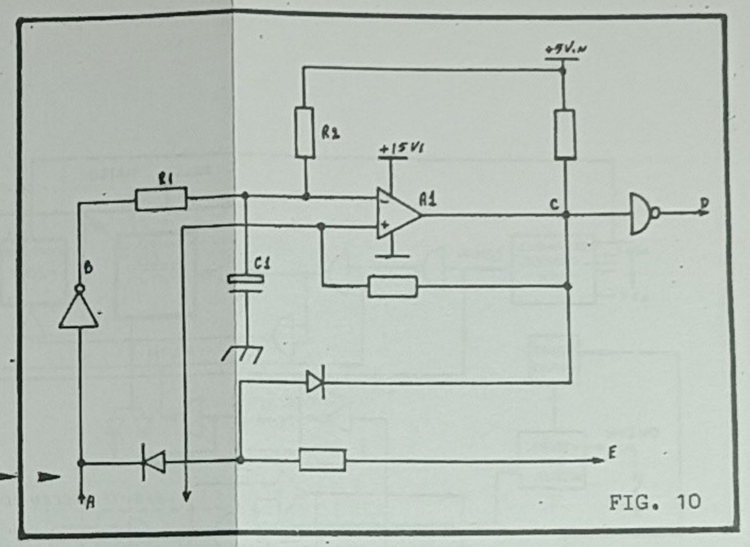


FIG. 10

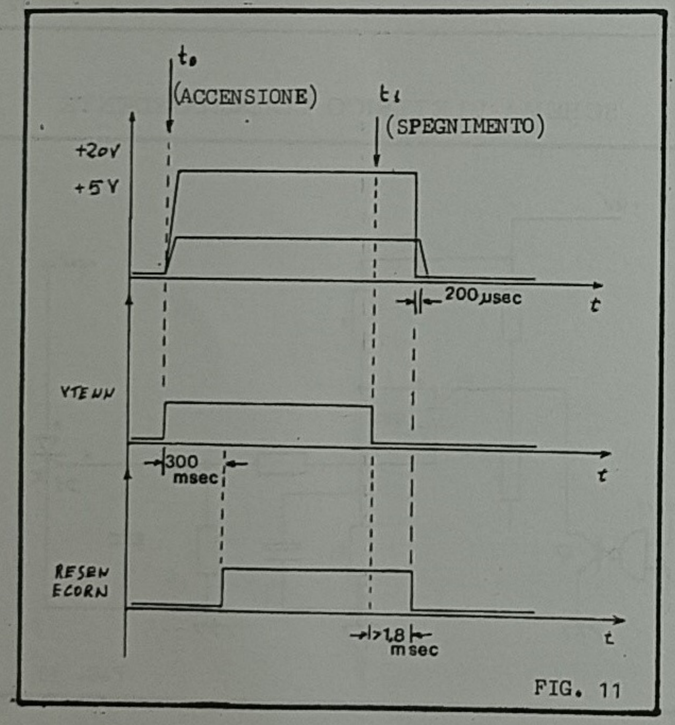
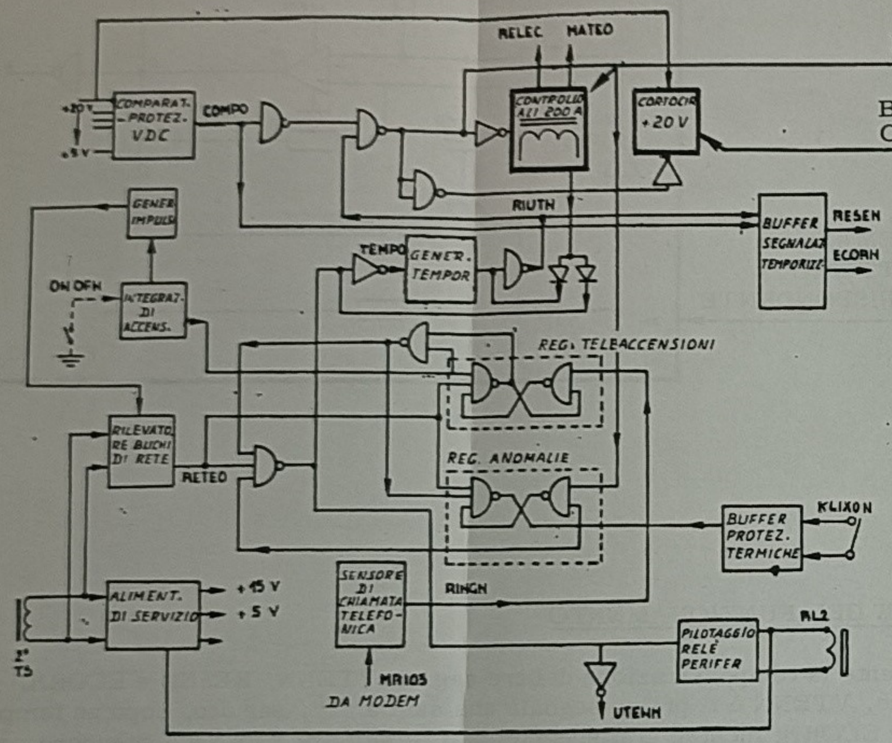


FIG. 11

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

5.7.6) In figura 11 è mostrata nuovamente la temporizzazione dei tre segnali VTENN, RESEN e ECORN. In particolare si nota che, all'accensione, VTENN è il primo segnale che sale a "1", seguito, dopo un tempo di circa 300 msec, dai segnali RESEN e ECORN; mentre allo spegnimento, è sempre VTENN a scendere per primo a "Ø" seguito però dagli altri due segnali con un ritardo di 1,8 msec circa. Pertanto, sintetizzando, le costanti di tempo interessate in questa funzione diventano due, ben distinte (300 e 1,8 msec).
Analizzando il circuito di figura 10 si ha che: l'ingresso non Invertente di A1 ha una polarizzazione fissa di circa 2,5 Volt dovuta a una rete di resistenze (che non appare completa in fig. 10).
L'ingresso Invertente dell'A1 è invece collegato al condensatore C1 che può essere carico (+5V) oppure scarico (ØV) in funzione del punto B (uscita Inverter).
In accensione, con i segnali RETEO e VTENN che passano a "1" il punto A passa a "Ø".
Con il punto A = Ø B diventa = "1" abilitando, in tal modo la carica di C1. La tensione su C1 sale con una costante di tempo data da R2 • C1 (circa 300 msec), sino a portare l'ingresso Invertente di A1 ad un valore di +5V. Questo causa la commutazione del punto C da "1" ⟶ "Ø" e del punto D da "Ø" ⟶ "1".
Il punto D=1 abilita la nascita dei segnali ECORN e RESEN (come si vedrà in seguito). In fase di spegnimento il punto A passa da "Ø" ⟶ "1" causando il passaggio del punto B da "1" ⟶ "Ø". In queste condizioni il condensatore C1 tende a scaricarsi con una costante di tempo data da R1 • C1 (circa 1,8 msec) e scaricandosi abbassa la tensione dell'ingresso Invertente.
Quando la tensione di questo ingresso passa ad un valore inferiore a quello cui è polarizzato l'ingresso non Invertente, l'uscita di A1 commuta da "Ø" ⟶ "1" ed il punto D passa da "1" ⟶ "Ø" causando il passaggio a "Ø" dei segnali ECORN e RESEN.



BLOCCO 6 CONTROLLO RL1
PER ACCENSIONE ALI200A

BLOCCO 7 CIRCUITO di
CORTOCIRCUITO +20V

SCHEMA ELETTRICO CORRISPONDENTE

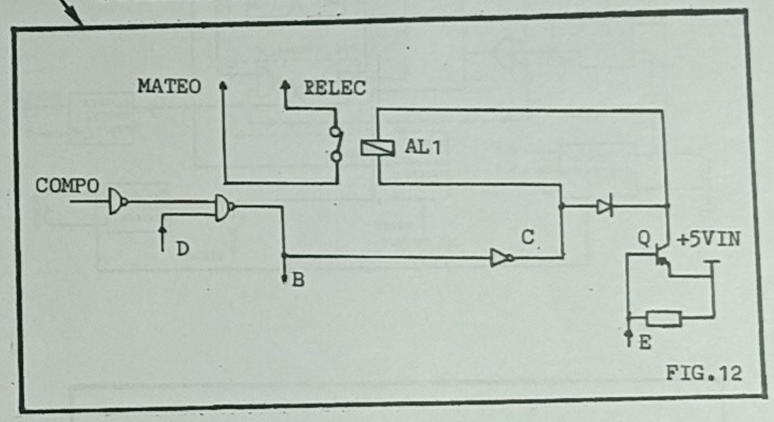


FIG.12

SCHEMA ELETTRICO CORRISPONDENTE

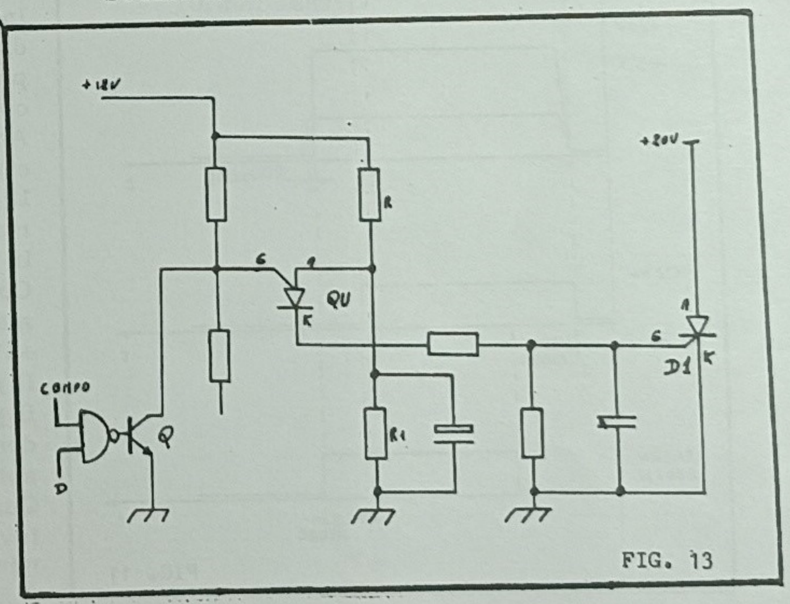


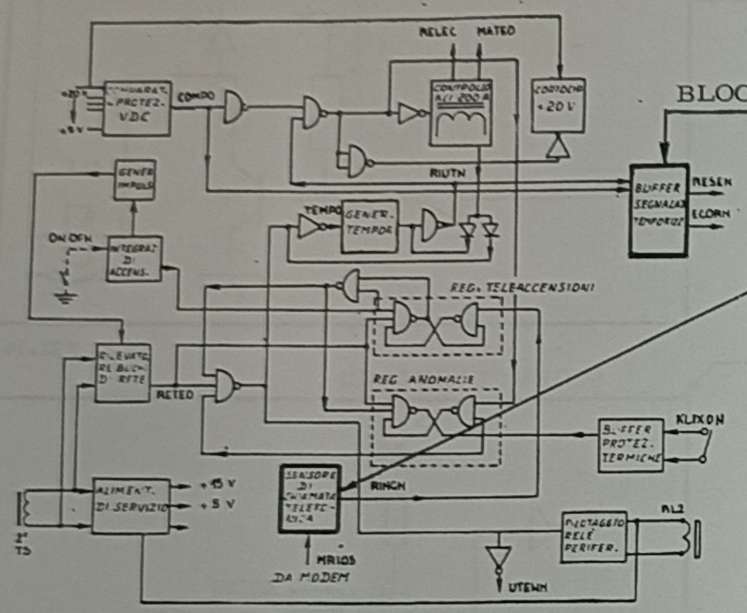
FIG. 13

5.7.7) BLOCCO 6: Descrizione

Il blocco 6 ha il compito di attivare il relè RL1 che abilita il funzionamento dell'oscillatore dell'ALI 200A.
Il funzionamento del Conyerter deve essere abilitato solo in presenza di determinate condizioni; infatti questo circuito è controllato dal segnale COMPO, dal punto D, che proviene dal generatore di temporizzazioni, e dal punto E che sente principalmente la condizione del segnale VTENN.
Con COMPO=1 (tensioni OK) è a 1 anche il punto B e il punto C=$\emptyset$. In queste condizioni il relè RL1 viene eccitato solo se il punto E (base diQ) è = $\emptyset$. Pertanto si può constatare come questo circuito venga pilotato dall'AND delle due condizioni: COMPO e punto D da una parte, punto E dell'altra.

5.7.8) BLOCCO 7: Descrizione

Anche in questo caso il transistor Q (fig. 13) è condizionato dal segnale COMPO e dal punto D proveniente dal generatore di temporizzazioni. Con la caduta di COMPO o del punto D (VTENN), viene portato a $\emptyset$ il collettore di Q. Questo provoca un abbassamento del punto di lavoro del Gate di QU (transistor PUT) che diventa negativo rispetto all'anodo.
Ciò provoca l'eccitazione del componente per cui la tensione positiva dell'anodo si trasferisce sul Gate del diodo D1 (SCR) che entra in conduzione cortocircuitando il +20V a massa.



BLOCCO 8 BUFFER SEGNALAZIONE TEMPORIZZAZIONI

BLOCCO 9 SENSORE DI CHIAMATA TELEFONICA

SCHEMA ELETTRICO

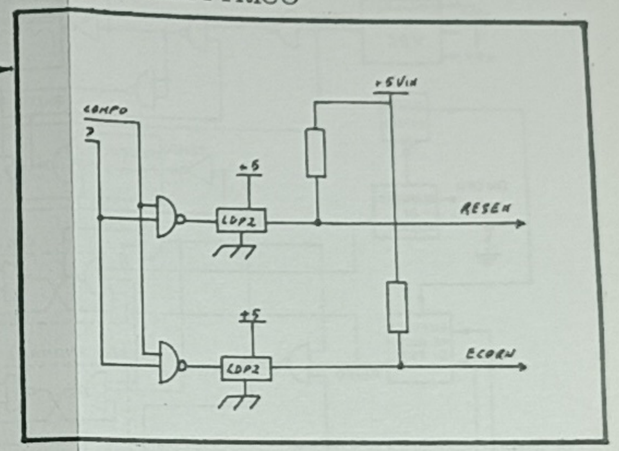


FIG.14

SCHEMA ELETTRICO

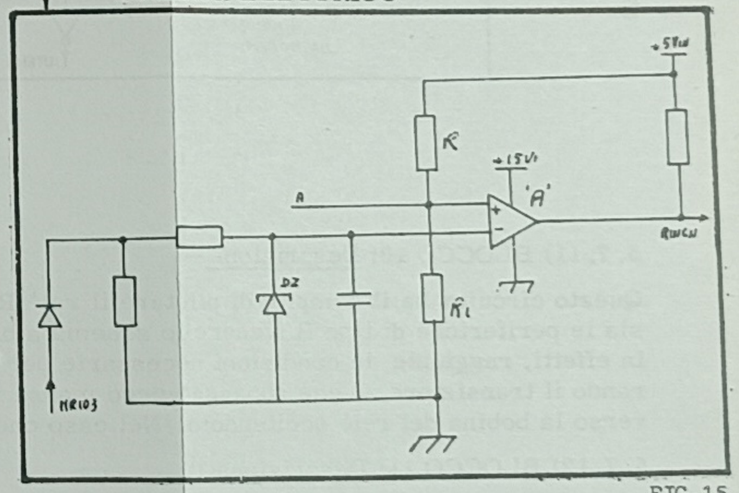


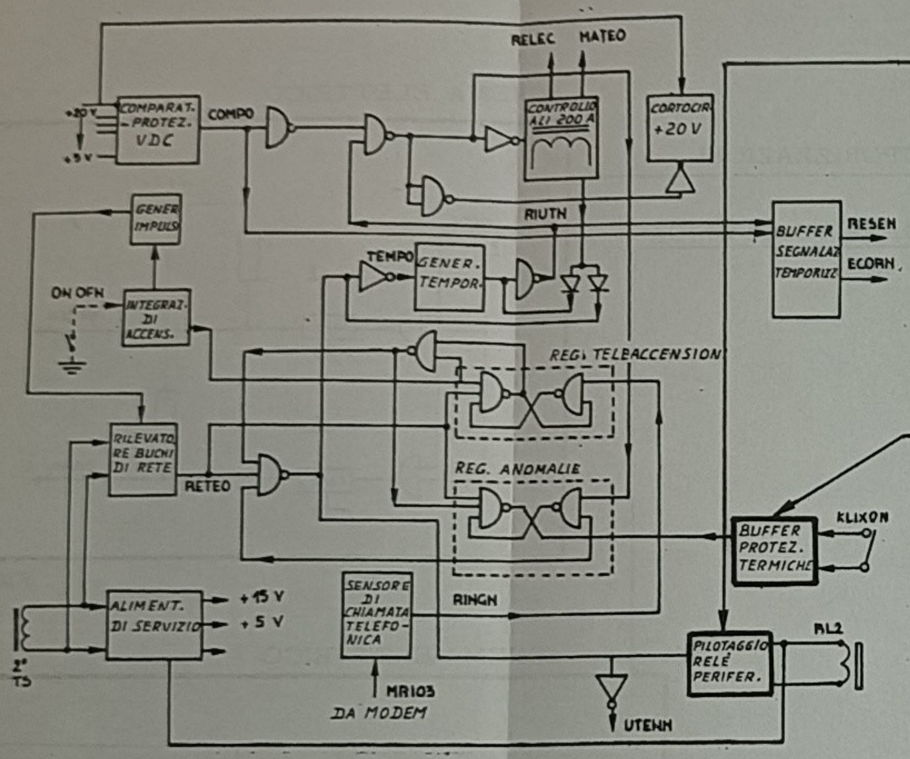
FIG.15

5.7.9) BLOCCO 8: Descrizione

Questo blocco ha il compito di pilotare i segnali di interfaccia RESEN e ECORN ed è condizionato dai soliti segnali COMPO e D che provengono il primo dalla logica di controllo tensioni e il secondo è collegato al generatore di temporizzazioni.
I due componenti indicati come LDP2 sono contenuti in un unico chip e sono adattatori d'interfaccia trasmissione linea che in questo caso sono usati semplicemente come inverter, con il vantaggio di una maggiore velocità e possibilità di carico sull'uscita. Per qualsiasi dei due segnali di ingresso (COMPO o D) = ∅ le uscite RESEN e ECORN sono a ∅. Questi ultimi possono essere a "1" solo se entrambe le condizioni d'ingresso sono a "1".

5.7.10 BLOCCO 9: Descrizione

Il circuito in questione ha il compito di segnalare l'arrivo di chiamate telefoniche, (la linea MR103 proviene dal MODEM ed è attiva a livello alto; circa 12V nominali) ponendo = ∅ il segnale di uscita RINGN.
Il punto A, ingresso non Invertente di "A", ha una polarizzazione fissa (data da R e R1 e da un partitore che non appare nel disegno) di circa 2,5V. Con il passaggio del segnale MR103 da livello basso a livello alto si provoca lo spostamento dell'ingresso invertente di "A" che supera (come valore) l'ingresso non invertente causando in tal modo il passaggio a ∅ del segnale RINGN. Il diodo zener DZ (15V) ha il compito di limitare il segnale in ingresso all'amplificatore poichè, anche se nominalmente esso dovrebbe essere +12V, in effetti può variare da +3V a +20V.



BLOCCO 10
PILOTAGGIO RELE' PERIFERICHE

SCHEMI ELETTRICI

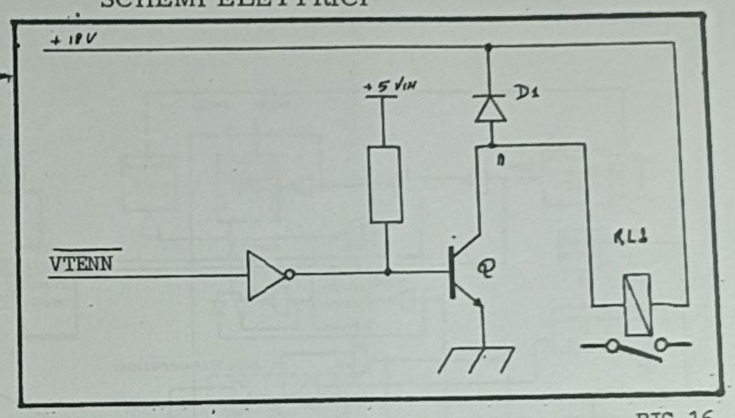


FIG.16

BLOCCO 11
BUFFER PROTEZIONI TERMICHE

SCHEMI ELETTRICI

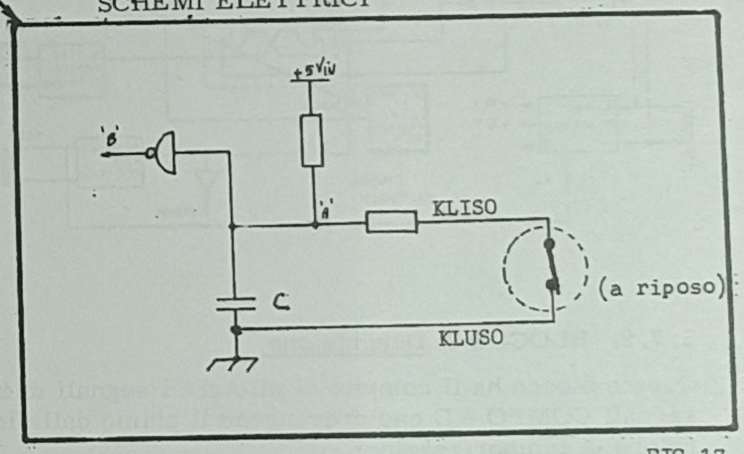


FIG.17

5.7.11) BLOCCO 10: Descrizione

Questo circuito ha il compito di pilotare il relè RL2 utilizzato per attivare sia l'alimentatore opzionale ALI201, sia le periferiche di tipo B (vedere lo schema a blocchi di fig. 1). Il circuito è condizionato dal segnale VTENN. In effetti, raggiunte le condizioni necessarie per mandare VTENN a 1, il segnale VTENN passa da 1 a ∅, saturando il transistore Q che abbassa verso massa il suo collettore, permettendo alla corrente di scorrere attraverso la bobina del relè eccitandolo. Nel caso che VTENN torni a ∅ si propone il processo inverso.

5.7.12) BLOCCO 11: Descrizione

In diversi punti dell'Alimentatore sono piazzati vari Termistori (o clickson) collegati in serie, facenti capo al circuito di cui sopra. In condizioni di funzionamento normale i contatti sono chiusi, il punto "A" è a massa e il punto "B" = 1.
In casi di sovrariscaldamento di uno dei clickson, questo apre i contatti interrompendo la continuità del circuito; il condensatore C è ora libero di caricarsi portando, dopo breve tempo, il punto "A" = 1 e il punto "B"=∅, il che attiva la sequenza di spegnimento dell'Alimentatore.

NOTA: I registri T e A (Teleaccensione e Anomalie) sono semplici flip-flop per i quali non necessita descrizione; vedremo invece come essi vengano utilizzati, seguendo le descrizioni dei flussi di funzionamento.

5.8 PIASTRE ALCOM-COMPA

SIGNIFICATO DEI SEGNALI

COMPO		Tutte le tensioni continue sono presenti entro i limiti stabiliti
RETEO		Segnala che la tensione di rete è entro i limiti di tolleranza ($\geq$ 180 V eff.)
RINGN		Segnala una chiamata da GOL (MR103)
ONOFN		Segnala che il pulsante d'accensione (o il transistor posto ad esso in parallelo) è in posizione ON
KLISO		Segnala la condizione di O.K. dalla catena CLICKSON
RILEO-RILE1	RL1	Pilotaggio relè accensione CONVERTER
TELEO-TILEO	RL2	Pilotaggio relè accensione ALI 201 e periferiche tipo B
TESE1-TESE2-MARIO		Segnali provenienti dal trasformatore di servizio TS
+15 VI		+15V dell'alimentatore ausiliario
+5 VIM		+5V dell'alimentatore ausiliario
TEMPO		Identifica le due costanti di tempo utili alla temporizzazione dei segnali (300 msec e 1,8 msec)
RIVTO		Forza l'uscita dei segnali ECORN e RESEN= 1,300 msec dopo la salita di VTENN.

5.9 ALI 200A - FUNZIONAMENTO

(Con riferimento allo schema di pag. 5.24).

5.9.1 PREDISPOSIZIONE ALL'ACCENSIONE

Con l'interruttore IG in "ON" il trasformatore TS dà tensione al circuito di controllo rete e del circuito tensioni ausiliarie.

1) - La tensione del secondario di TS viene raddrizzata sul circuito di controllo rete, C1 si carica e il gate del PUT è polarizzato positivamente rispetto all'anodo.
Il condensatore C2 si carica a circa +5V; l'ingresso non invertente prevale sull'invertente e l'uscita RETEO dell'amplificatore va ad 1; ciò significa "RETE OK".

2) - La tensione del secondario di TS viene raddrizzata sul circuito di tensioni ausiliarie dal ponte DR e filtrata da C3 e C4. Si ottiene così la tensione +15V per l'alimentazione degli amplificatori; da questa, tramite lo stabilizzatore di tensione integrato, si ricava il +5V che, filtrato da C5 e C6 è disponibile per la logica ALCOM-COMPA.

N. B. - RETEO=$\emptyset$ provoca il reset dei registri T e A.

5.9.2 ACCENSIONE DA CONSOLLE

Con il pulsante di accensione in "ON", il condensatore C3 si scarica portando a $\emptyset$ il punto A e a 1 l'uscita del NED2 (punto B). A questo punto, se il segnale proveniente dai CLICKSON è a 1 (condizione normale), la condizione RETEO=1, $\overline{\text{ONOFN}}$=1 e $\overline{\text{KLISO}}$=1 forza VTENN=1, che provoca:

1) - Con VTENN =$\emptyset$, l'attivazione del relè RL2 (ALI201 e periferiche del tipo B).

2) - Con $\overline{\text{VTENN}}$ = $\emptyset$ viene attivato il relè RL1 (converter ALI 200A) abilitando il funzionamento dell'Alimentatore.
Le tensioni continue si stabilizzano forzando COMPO=1 che a sua volta mantiene la condizione di RL1 eccitato.
Dopo 300 msec dalla uscita di VTENN=1, il segnale $\overline{\text{RIUTO}}$ passa da $\emptyset$ a 1 abilitando il passaggio dei segnali ECORN e RESEN dal livello logico $\emptyset$ al livello logico 1.

5.9.3 SPEGNIMENTO PER ANOMALIE SULLE V D'USCITA

A seguito di qualsiasi anomalia delle tensioni continue, il segnale COMPO passa da 1 a $\emptyset$, ciò provoca la diseccitazione di RL1 (il converter dell'ALI 200A viene bloccato) e l'attivazione del PUT.
Il PUT eccitato attiva l'SCR che cortocircuita il +20V. Contemporaneamente, COMPO=$\emptyset$ provoca la caduta del segnale VTENN tramite il registro anomalie (A) e, mentre VTENN=$\emptyset$ diseccita il RL2, spegnendo l'ALI 201 e scollegando le periferiche di tipo B, COMPO=$\emptyset$ provoca la caduta dei segnali ECORN e RESEN.

In queste condizioni, per effettuare una nuova accensione si deve intervenire sul pulsante "ON-OFF".

N. B. - In questo caso si ha la caduta contemporanea dei tre segnali VTENN-ECORN e RESEN e del +20V.

5. 9. 4 SPEGNIMENTO PER CADUTA DI RETE

In caso di caduta di rete (o per "buchi" maggiori di 15 msec) il condensatore C1 si scarica velocemente causando l'abbassamento rapido del GATE del PUT. Il PUT innescato porta il segnale SENSO=Ø che causa lo sbilanciamento dell'amplificatore e forza RETEO=Ø.
Con RETEO=Ø anche VTENN passa a Ø innescando lo spegnimento dell'alimentatore.

5. 9. 5 SPEGNIMENTO DA PROGRAMMA

Con la macchina predisposta al funzionamento "UNATTENDED", tramite l'apposita chiave viene saturato il transistore posto in parallelo al pulsante; da questo momento la macchina resta accesa sino al termine della comunicazione. Alla fine della comunicazione il transistor viene interdetto da programma. Ciò causa il caricamento di C3 che porta un 1 all'ingresso del NED2 che, con l'altro ingresso anche a 1, manda a Ø la sua uscita (punto B).
Il punto B=Ø causa l'attivazione del generatore di impulso negativo che innesca il PUT causando la caduta di RETEO a Ø.
Con RETEO=Ø anche VTENN passa a Ø innescando lo spegnimento dell'alimentatore.
Al termine di questa operazione, la macchina resta spenta ma predisposta all'accensione da GOL (MR103).

5. 9. 6 TELEACCENSIONE

Con la macchina predisposta all'accensione da linea (punto E del funzionamento), se dal MODEM arriva il segnale MR103, il segnale RINGN passa a Ø segnalando la chiamata (Registro Teleaccensioni).
Sul registro T, RINGN=Ø trova RESEN=Ø e RETE OK; questa combinazione provoca il passaggio a Ø dell'uscita del registro T che a sua volta forza a 1 l'uscita del NED2 (punto B).
Il punto B=1 abilita l'accensione dell'alimentatore; VTENN passa da Ø a 1 e dopo 300 msec lo seguono i segnali RESEN e ECORN.

5. 9. 7 SPEGNIMENTO DA CLICKSON

Per l'apertura di uno qualsiasi dei CLICKSON posti nell'alimentatore (condizione anomala) si interrompe il collegamento tra i segnali KLISO e KLUSO; in queste condizioni il condensatore C4 è libero di caricarsi portando un 1 in ingresso all'inverter che commuta la sua uscita a Ø settando il registro anomalie (A).

L'uscita del registro A passa a Ø mandando VTENN a Ø che provoca l'avvio dello spegnimento dell'alimentatore.

N. B. - In questo caso, per riattivare l'alimentatore bisogna ottenere che le condizioni del CLICKSON si siano ripristinate, dopo di che si può agire sul pulsante di accensione.

5.9.8 CORTOCIRCUITO DEL +20V

Esso può avvenire per due ragioni:

1) Per anomalie sulle tensioni continue; COMPO passa da 1 a Ø causando il passaggio a 1 del punto C,

2) Per spegnimento regolare; VTENN passa da 1 a Ø e dopo 1,8 msec anche RIUTO va a Ø causando il passaggio a 1 del punto C.

Con il punto C=1 il transistor Q1 si satura abbassando il suo collettore; con il collettore va basso anche il GATE del PUT che entra in conduzione, portando una tensione positiva sul GATE dell'SCR. Con l'innesco di quest'ultimo il +20V viene rapidamente portato a zero.

5.10 NOTE

A) Fra i fili in uscita delle piastre ALCOM-COMPA che recano i segnali RELEC e MATEO si può avere, dal punto di vista elettrico, un circuito aperto o un corto circuito (in funzione di RL1).
Con il corto circuito il convertitore dell'ALI200 A è libero di oscillare trasmettendo potenza alle uscite; con circuito aperto, invece, il citato convertitore non può oscillare e quindi non può trasmettere alle uscite la potenza richiesta (come per la funzione TERMOSWITCH nell'ALI 200).

B) Nelle normali operazioni di spegnimento, il +20V deve scendere velocemente sotto i 10V prima che la tensione +5V esca dalla sua fascia di tolleranza. Questo per impedire l'attivazione delle parti meccaniche della macchina quando il controllo logico della stessa è ormai critico (quando cioè il +5V è sceso sotto le tolleranze).
Inoltre la diminuzione della tensione +20V deve essere rapida perchè utilizzata per inibire la registrazione sulle unità FLOPPY-DISK.

C) Se durante una comunicazione, una delle tensioni continue subisce un corto circuito permanente, l'alimentatore si spegne.
Una successiva chiamata da linea lo riaccende, ma il mancato raggiungimento delle tensioni di regime provoca un nuovo e definitivo spegnimento; d'ora in poi l'alimentatore non è più predisposto all'accensione su chiamata da MODEM (MR103).

E) All'accensione, le condizioni sono tali per cui il circuito interessato tende ad innescare l'SCR del +20V.
Per ovviare a questo inconveniente si è ricorsi ad un condensatore (CA) sufficientemente grosso da tenere basso l'anodo del PUT per il tempo necessario alla stabilizzazione delle tensioni continue.
Con queste condizioni, anche se il gate del PUT viene portato basso, la corrente ANODO-CATODO è talmente bassa da risultare insufficiente all'eccitazione dell'SCR.

TARATURA DELLA RV36 DEL CIRCUITO CONTROLLO RETE

Organizzazione

Questa taratura è fattibile a livello laboratorio utilizzando i seguenti strumenti:

- Variac da 1KVA
- Alimentatore completo ALI 200/A
- Oscilloscopio

N. B. - E' necessario sostituire sempre le piastrine "ALCOM-COMPA" in coppia in modo da avere circuiti stampati omogenei.

- Le coppie di qualsiasi livello sono sempre intercambiabili tra loro.

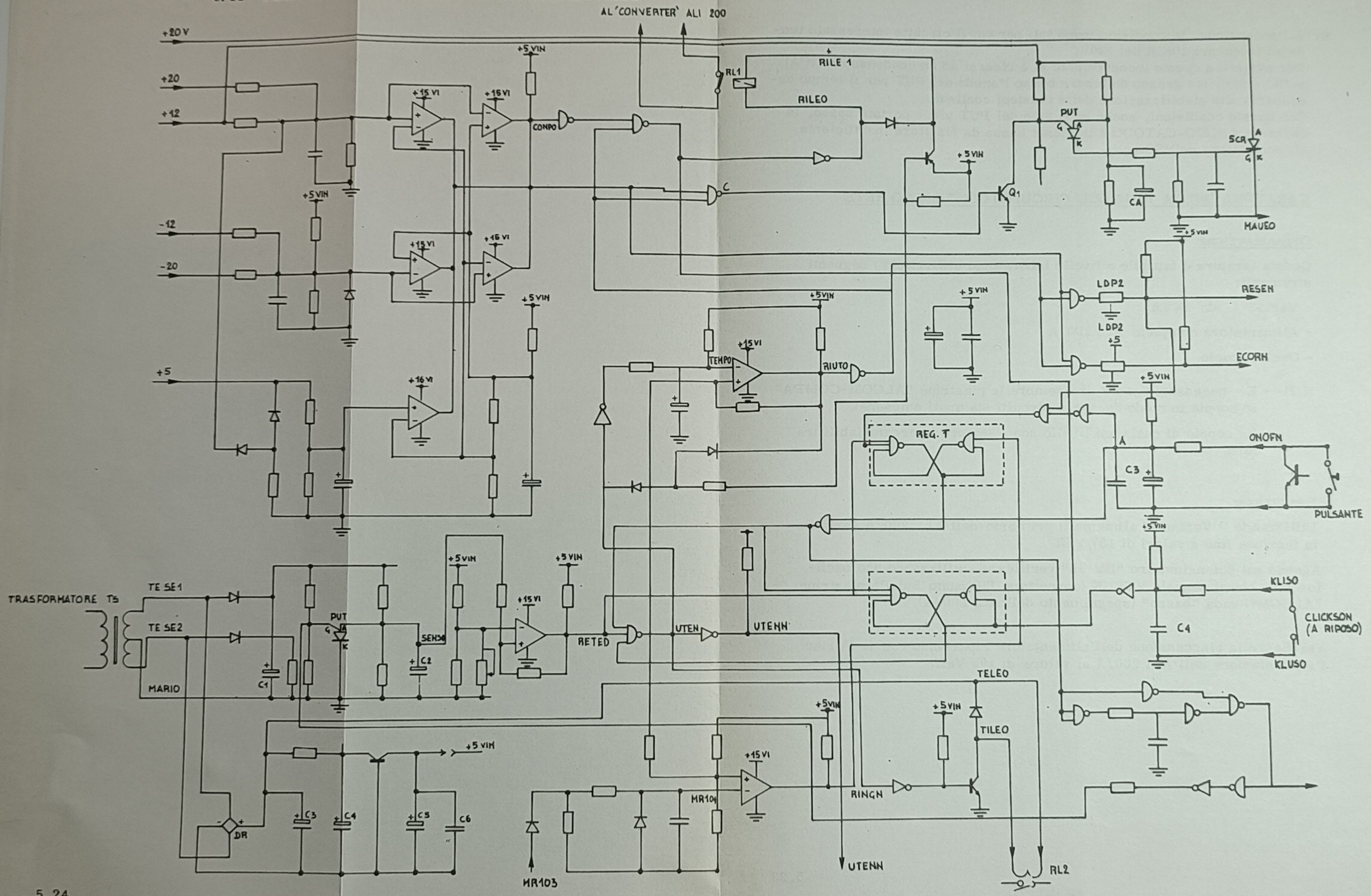
Esecuzione

Utilizzando il Variac si alimenta il primario dell'ALI 200/A variando la tensione fino a valori di 187 Veff.

Agendo sul potenziometro "RV 36" verificare, utilizzando uno oscilloscopio che il segnale VTENN (connettore J36 punto 5 della piastrina "ALCOM") vada "basso" (spegnimento dell'ALI 200/A).

Verificare la riaccensione dell'alimentatore riportando con il Variac l'alimentazione dell'ALI 200/A al valore di 195 Veff.

5.11 PIASTRE ALCOM-COMPA-SCHEMA ELETTRICO



6

ALI 201

DESCRIZIONE FUNZIONALE

INDICE

6. 1 - Generalità

6. 2 - Caratteristiche d'uscita

6. 3 - Caratteristiche d'ingresso

6. 4 - Descrizione dello schema blocchi

6. 5 - Schema blocchi

6. 6 - Schema elettrico

6. 7 - Elenco dei segnali

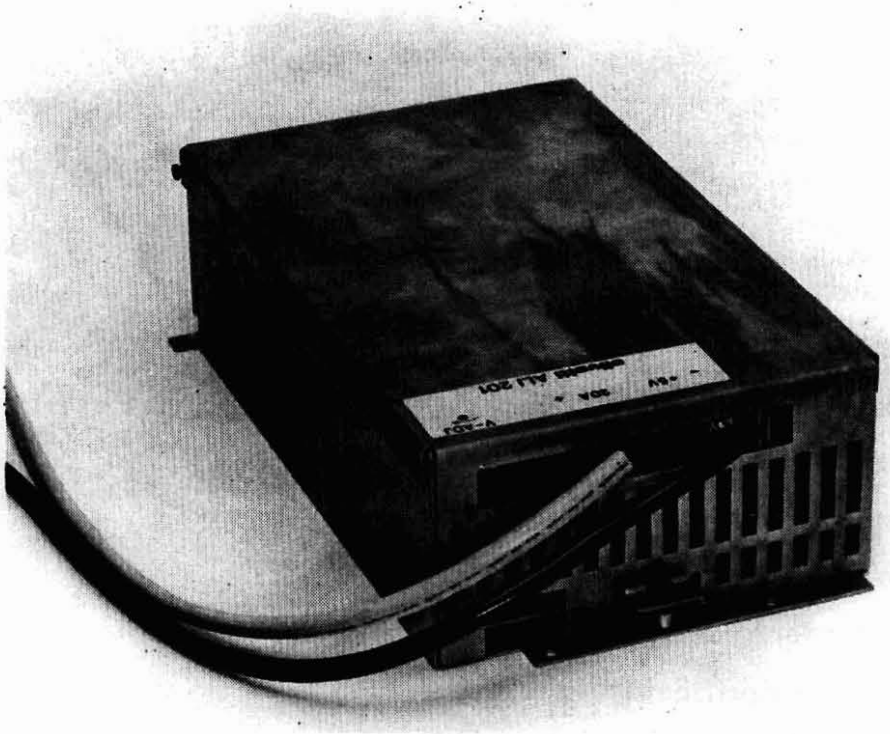
6. 8 - Reattore saturabile

6. 9 - Trasformatore di potenza

6. 10- Funzionamento dei circuiti

- 6. 10. 1 - Amplificatore di errore
- 6. 10. 2 - Protezione di massima corrente
- 6. 10. 3 - Sensore di corrente
- 6. 10. 4 - Avvolgimento di spunto

6 - ALI 201 -



6.1 Generalità

L'ALI 201 è un alimentatore del tipo SWITCHING a CONVERTITORE MODULATO.
Questa soluzione è stata adottata perchè permette di ottenere alte potenze utili con volume e peso ridotti rispetto ai tradizionali trasformatori a ferro saturo o a trasformatore regolatore serie.
La riduzione di peso e volume è stata possibile utilizzando tecniche switching di conversione di frequenza che permettono di sostituire i grossi trasformatori lavoranti a 50÷ 60 Hz con quelli molto più piccoli e leggeri lavoranti a 20 ÷ 25 KHz.
L'ALI 201 è un alimentatore ausiliario e può essere usato solo se collegato in parallelo ad alimentatori del tipo ALI 200 A.

6. 2 CARATTERISTICHE D'USCITA

Tensione d'uscita	Tolleranza	Corrente massima	Potenza massima
+5V	±5%	20A	100W

Fig. 1

La tensione d'uscita può essere corto circuitata senza danno alcuno per l'alimentatore. Togliendo il corto circuito esso torna alle normali condizioni di funzionamento.
Nell'ALI 201 non esistono circuiti di protezione contro sovratensioni o sottotensioni poichè il modulo, lavorando sempre in parallelo all'ALI 200 A, utilizza le protezioni di quest'ultimo.
E' previsto soltanto un circuito che limita l'uscita a 5, 6V nel caso di rottura del circuito di controllo della tensione d'uscita.

6. 3 CARATTERISTICHE D'INGRESSO

L'ALI 201 è provvisto di un cambia tensione che permette il collegamento a tutte le tensioni normalmente usate, come risulta dalla seguente tabella di figura 2, inoltre l'alimentatore in esame è adatto per tutte le frequenze comprese tra 42 e 60 Hz.

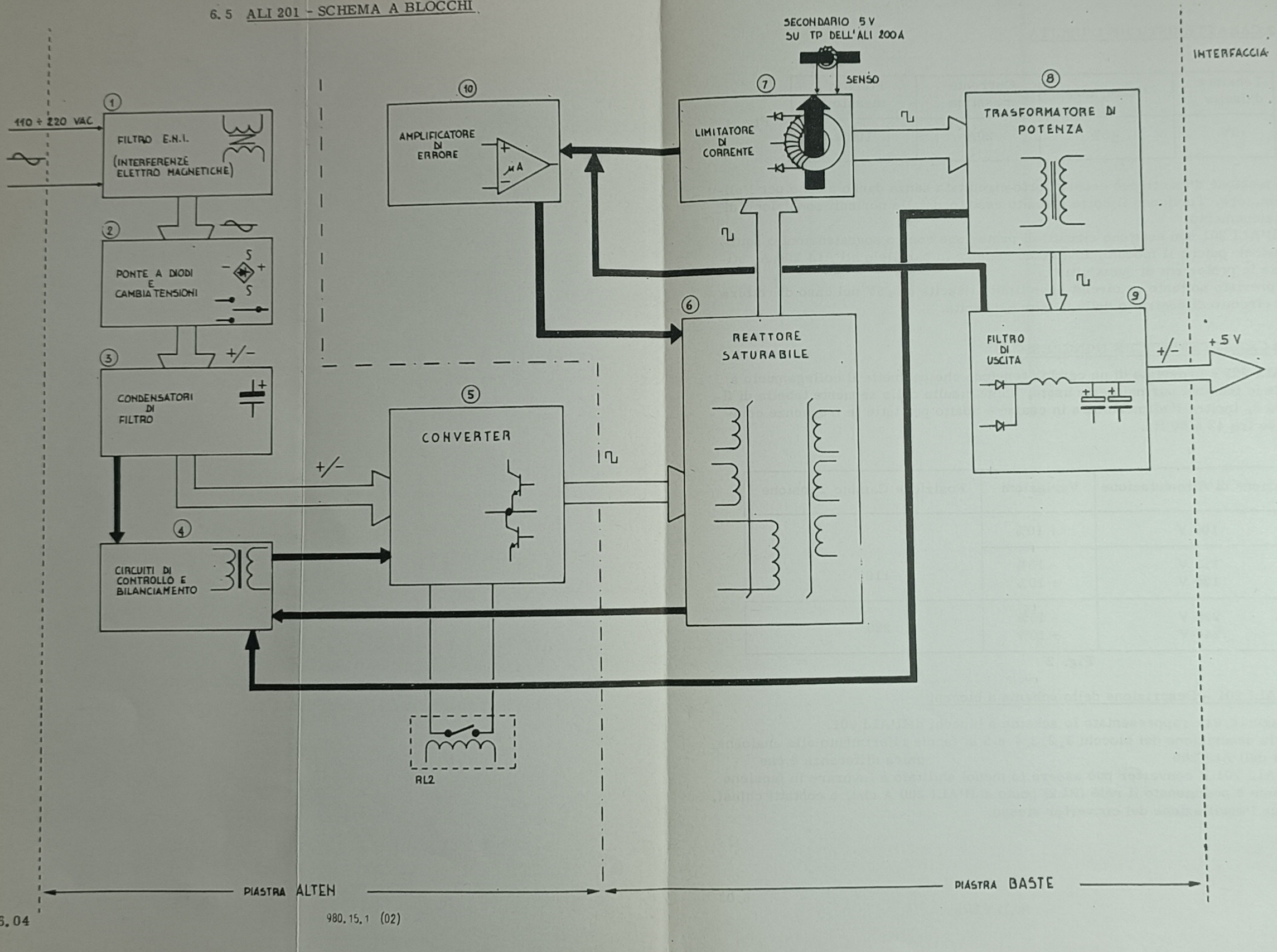
Tensione di Alimentazione	Variazioni	Posizione Cambio Tensione
100 V	+ 10%	110
115 V 120 V	- 15% + 10%	
220 V 240 V	- 15% + 10%	220

Fig. 2

6. 4 ALI 201 - Descrizione dello schema a blocchi

In pagina 6. 04 è rappresentato lo schema a blocchi dell'ALI 201.
Per la descrizione dei blocchi 1, 2, 3, 4 e 5 si faccia riferimento alle analoghe parti dell'ALI 200 unica differenza è che nell'ALI 201 il converter può essere (o meno) abilitato a lavorare in funzione di come è posizionato il relè (RL2) posto sull'ALI 200 A che, a contatti chiusi, blocca l'oscillazione del converter stesso.

6.5 ALI 201 - SCHEMA A BLOCCHI



980.15.1 (02)

6.4.1 BLOCCO 6 - REATTORE SATURABILE: Come per l'ALI 200, esso racchiude in sè i circuiti di controllo della corrente al primario del trasformatore e di controreazione verso l'oscillatore, oltre ad un circuito che genera la tensione di riferimento necessaria allo stadio amplificatore di errore durante la fase di accensione dell'ALI 201.
La tensione ad onda quadra generata dal blocco 5 si ripartisce, pertanto, fra il reattore saturabile ed il primario del trasformatore di potenza.
Praticamente, all'accensione, tutta la tensione cade ai capi del reattore saturabile finchè questi non satura, dopodichè tutta la tensione appare ai capi del trasformatore.
Quindi, il reattore saturabile si comporta come un interruttore inizialmente aperto e che si chiude dopo un tempo T che è funzione della corrente di controllo.

6.4.2 BLOCCO 7 - LIMITATORE DI CORRENTE: Ha il compito di controllare la quantità di corrente passante nel primario del trasformatore.
Nel caso di corrente eccessiva va a lavorare sul circuito amplificatore di errore che a sua volta condiziona l'erogazione di più o meno corrente al primario del trasformatore.
Il circuito in questione è anche condizionato dal segnale SENSO proveniente dall'ALI 200 A.

6.4.3 BLOCCO 8 - TRASFORMATORE DI POTENZA: E' pilotato dall'onda quadra proveniente dal converter di ampiezza pari alla VAB (circa 370V) e con una frequenza data dal converter (20÷25 KHz).
Oltre all'avvolgimento primario, il trasformatore di potenza include anche una parte del circuito di reazione e il circuito di bilanciamento.
Il secondario fornisce la tensione di +5V.

6.4.4 BLOCCO 9 - FILTRO DI USCITA: posto sul secondario del trasformatore per raddrizzare e filtrare la tensione di uscita (+5V).

6.4.5 BLOCCO 10 - AMPLIFICATORE DI ERRORE: ha il compito di amplificare le variazioni positive o negative della linea +5V e di intervenire, tramite il reattore saturabile, per ripristinare le condizioni d'uscita.
Di questo circuito fa parte l'unico TRIMMER dell'intero alimentatore che dà la possibilità di regolare il +5V (N. B. Per compensare la caduta di tensione causata dai cavi di collegamento, sull'Alimentatore il +5V deve essere tarato a +5, 25V).

I circuiti corrispondenti ai blocchi 1, 2, 3, 4 e 5 sono situati nella piastra ALTEN e i blocchi rimanenti nella piastra BASTE.

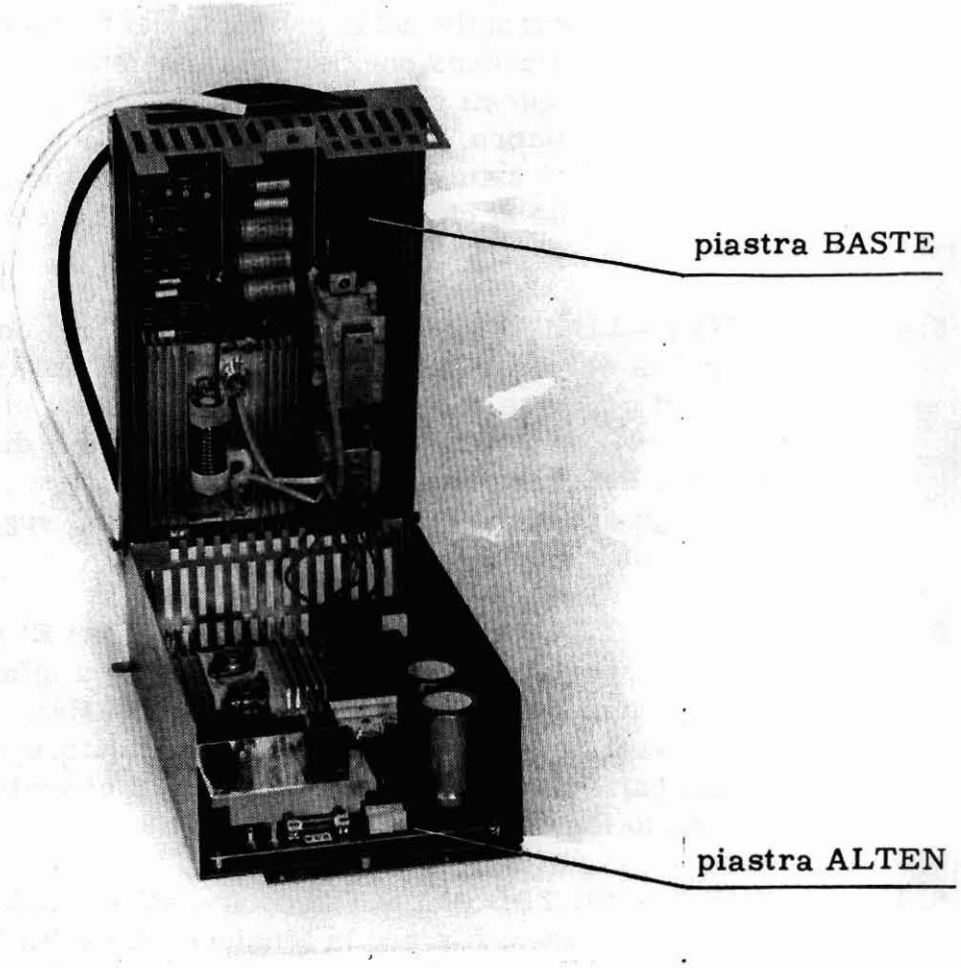


FIG. 3

6.6 ALI 201 - SCHEMA ELETTRICO

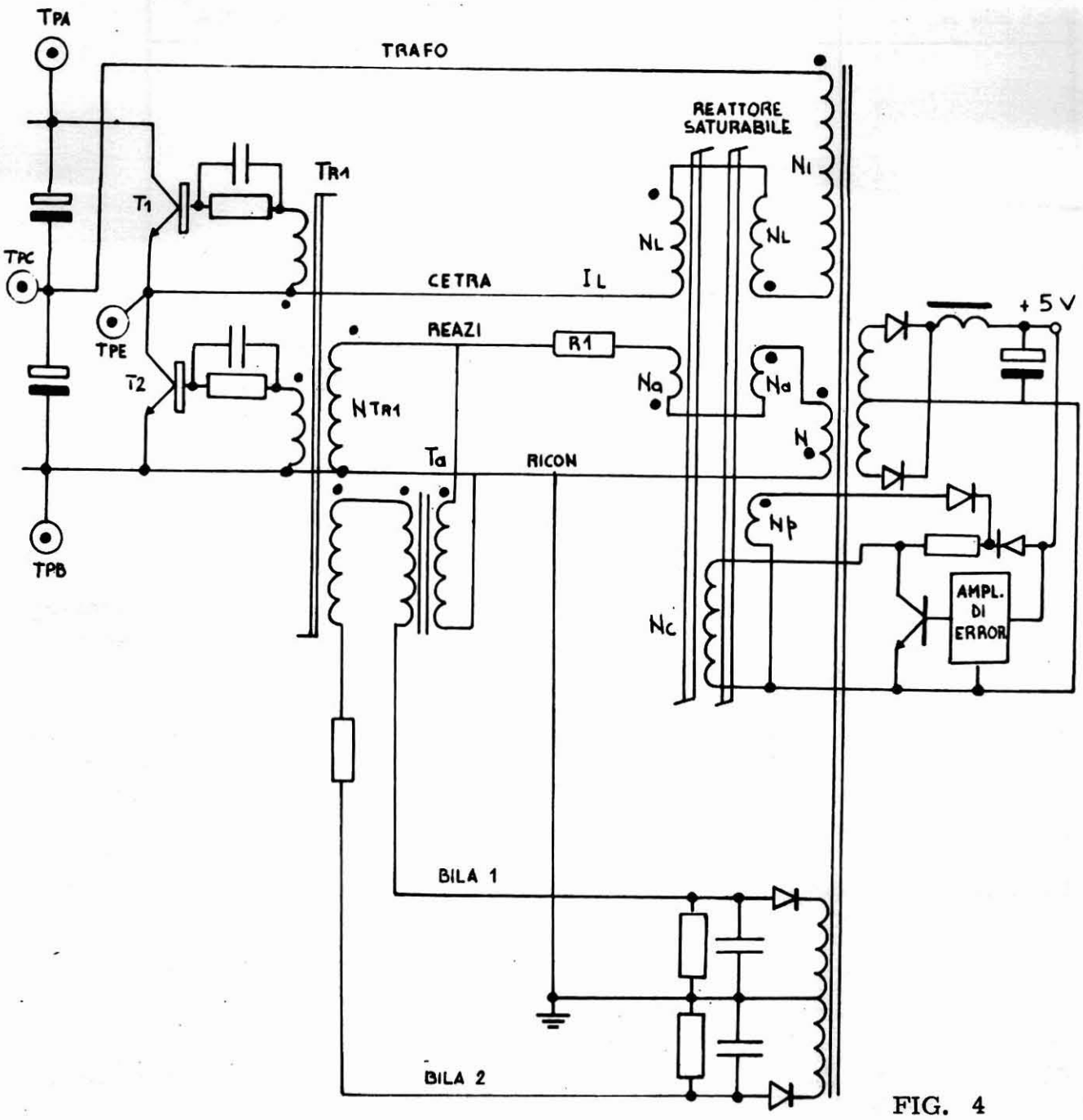
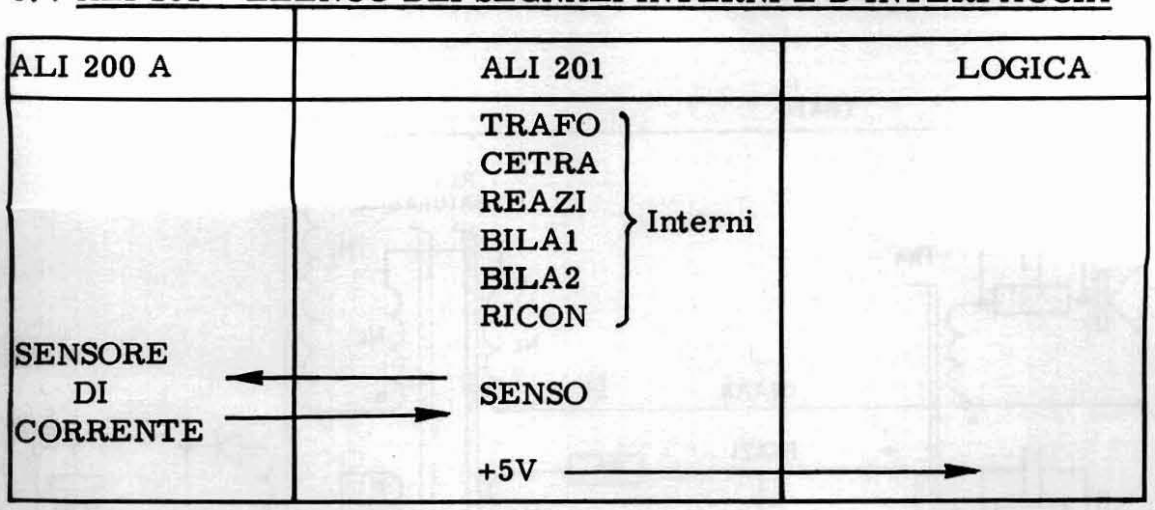


FIG. 4

Dallo schema di figura 4 è facile notare come gli avvolgimenti e i trasformatori implicati abbiano un tipo di funzionamento simile a quello già visto nella descrizione dell'ALI 200.
Pertanto il circuito di controllo e pilotaggio oscillatore, il circuito di bilanciamento e il circuito di reazione non verranno descritti, rimandando il lettore alla descrizione degli analoghi circuiti dell'ALI 200.
Nelle pagine successive verranno invece descritti i circuiti controllo massima corrente, amplificatore d'errore e il reattore saturabile.

6.7 ALI 201 - ELENCO DEI SEGNALI INTERNI E D'INTERFACCIA



6.7.1 Descrizione dei segnali:

TRAFO = Comune del trasformatore di potenza, rimane ancorato ad una tensione fissa (TPC).

CETRA = Pilotaggio del trasformatore di potenza, è un'onda quadra di ampiezza TPA-TPB (370V circa) e di frequenza data dall'alimentazione di T1 e T2.

REAZI = Reazione proveniente dal reattore saturabile che condiziona il funzionamento dell'oscillatore.
Il resistore R1 serve a limitare la corrente nell'avvolgimento di pilotaggio oscillatore, a nucleo saturato.

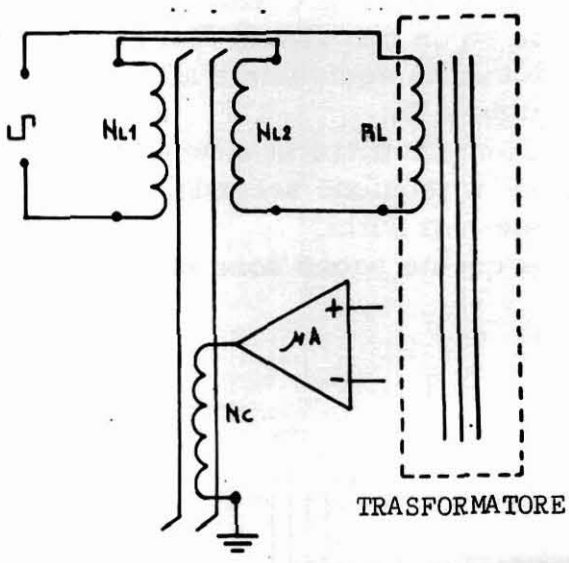
BILA1-BILA 2 = Segnali provenienti dal circuito di bilanciamento, condizionano il nucleo TR1 per eguagliare il tempo di conduzione di T1 o T2.

RICON = Linea corrispondente a TPB di riferimento ai circuiti interni dell'Alimentatore.

SENSO = Segnale proveniente da un nucleo piazzato sul secondario a 5V del TP dell'ALI 200 A.
Quando quest'ultimo è in funzione (e di conseguenza eroga corrente al carico) il segnale SENSO varia la sua condizione (+ Tensione) abilitando l'ALI 201 ad erogare anch'esso una certa corrente al carico.

6.8 REATTORE SATURABILE

In figura 5 il reattore saturabile è rappresentato elettricamente, si noti la presenza dei circuiti NL1 e NL2, dell'avvolgimento primario del trasformatore RL e dell'avvolgimento di controllo NC.
Il circuito di controllo è collegato all'amplificatore di errore che sente le variazioni in uscita del circuito +5V.



REATTORE SATURABILE

FIG.5

6.9 TRASFORMATORE DI POTENZA

Il trasformatore di potenza è rappresentato in fig. 6.
Su di esso si trovano quattro avvolgimenti:

A) Avvolgimento primario, di cui si è trattato nel paragrafo precedente.

B) Avvolgimento di reazione No, usato per pilotare il trasformatore di oscillazione quando la seconda parte dello stesso avvolgimento (NA su reattore SAT- vedi fig. 4 pag.6.07) è in corto circuito per la saturazione del reattore stesso.

C) Avvolgimento del circuito di bilanciamento, serve a condizionare il punto di lavoro del trasformatorino di oscillazione in modo da compensare le carenze di uno o dell'altro transistor del Converter.

D) Avvolgimento d'uscita del +5V.

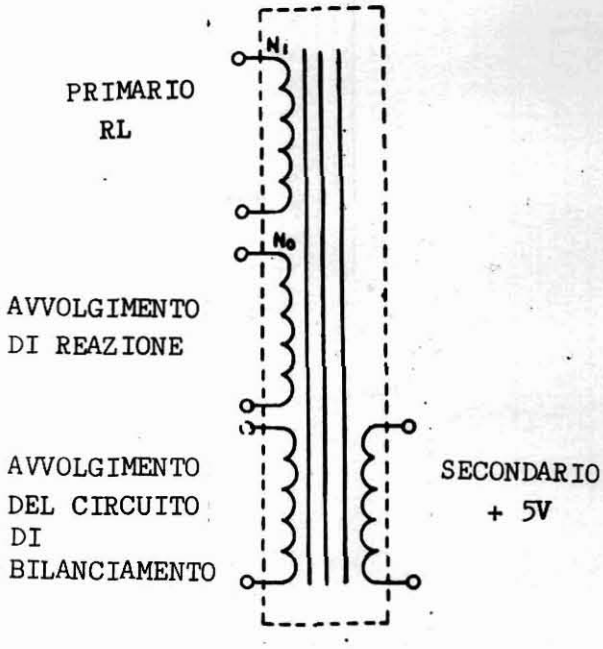


FIG.6
(SCHEMA RIFERITO ALLA FIG.4 DI PAG.6.07)

La tensione proveniente dal secondario viene raddrizzata da due diodi e inviata ad un circuito di filtro composto da un'induttanza L e da un condensatore di capacità equivalente alla somma delle capacità C1-C2-C3-C4 e C5 (vedere la figura 7).
Con tale filtro si ottiene una tensione continua di valore pari al valore medio della tensione secondaria purchè la corrente che fluisce nell'induttanza non sia mai nulla.
A questo scopo sono state inserite le due resistenze di "Bleader " R1 e R2.

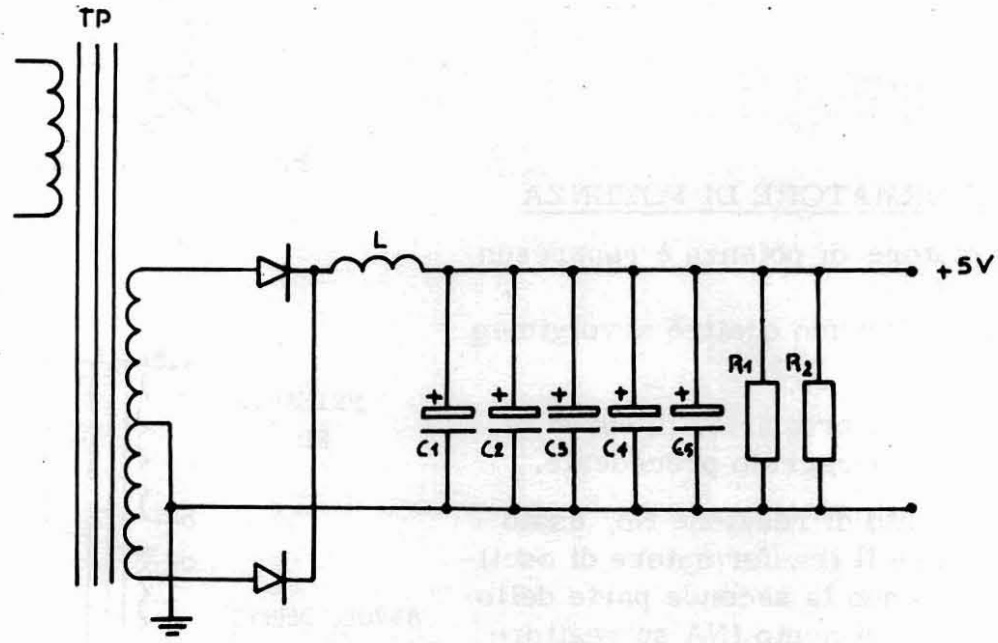


FIG.7

6.10 ALI 201 - DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DEI CIRCUITI

A) AMPLIFICATORE DI ERRORE

B) PROTEZIONE DI MASSIMA CORRENTE

C) SENSORE DI CORRENTE

D) AVVOLGIMENTO DI SPUNTO

6.10.1 AMPLIFICATORE DI ERRORE: E' rappresentato dalla parte in grassetto del circuito di figura 8 pag. 6.13.
E' composto da un circuito di rilevazione dell'abbassamento del +5V (DZ1 e R6), da un circuito di sovratensione (DZ2 e R14), da un circuito amplificatore (Q2 e Q3) e da uno stadio di controllo della corrente in uscita verso l'avvolgimento di controllo NC (Q4 e Q6).
Il diodo zener DZ1 è da 3,9V; con una tensione di alimentazione del circuito di +5V, il catodo del diodo DZ1 è a un potenziale di: 5-3,9 - caduta sul diodo = circa 0,8V.
Il punto C del circuito, pertanto sarà a una tensione di: 0,8V + caduta del diodo D7=1,1 circa.
Questo determina un punto di lavoro dell'amplificatore, strettamente collegato alle variazioni dello zener di cui sopra.
Infatti, calando la tensione si provoca un abbassamento del punto C che provoca un calo dell'emettitore di Q2 e, di conseguenza, dell'emettitore di Q3.
Su quest'ultimo, essendo invariato il punto D, il calo di emettitore tende a interdire il transistor che sposta verso il basso il collettore, causando lo spostamento della base di Q6, e l'innalzamento del punto F.
In queste condizioni, tutta la corrente fornita dalle resistenze R15 e R16 passa sul circuito di controllo del reattore saturabile, provocando una saturazione veloce del reattore stesso.
Pertanto, sul primario del trasformatore TP si prolungherà il tempo di pilotaggio con conseguente aumento della tensione sul secondario del +5V.
Nel caso di uno spostamento del +5V verso tensioni più alte, passato il limite imposto dallo zener DZ2 (5,1V) sul catodo del diodo stesso si avrà una certa tensione positiva che, tramite la R14, influenzerà la base di Q4, abbassandone il collettore.
Abbassare il punto F significa erogare meno corrente sull'avvolgimento di controllo NC e cioè il reattore saturabile giungerà alla saturazione in un tempo più lungo.
Pertanto, dovendo fornire una maggiore parte di segnale alla saturazione del reattore, si avrà che il segnale disponibile al primario di TP diventa minore del precedente, con la conseguenza di avere un'uscita più bassa sul secondario del +5V.
Il punto di lavoro dell'amplificatore (D) viene regolato tramite il potenziometro R12 in fase di taratura dell'Alimentatore.

6.10.2 PROTEZIONE DI MASSIMA CORRENTE: Il circuito in questione è composto dal trasformatorino T219, dai diodi D1, D2 e D3 e dal transistor Q5 (figura 8 di pag. 6.13).
Si nota come il T219 possa essere influenzato dalla quantità di corrente che passa sul primario del TP. Per assorbimento in uscita sino a 20A, il T219 non viene interessato.
Per assorbimenti maggiori a 20A (o per corto circuiti), anche la tensione indotta sul T219 diventa maggiore provocando un innalzamento del punto A.
Se la tensione in A diventa sufficientemente grande da superare la soglia di D3 e di Q5, quest'ultimo entra in conduzione provocando lo spostamento verso massa del punto D.
Questo spostamento provoca un abbassamento della base di Q3 e quindi una elevazione della base di Q6.
Con Q6 che entra in conduzione e con lo spostamento verso massa del punto F, viene ridotta la corrente verso l'avvolgimento NC. Questo provoca un tempo di saturazione maggiore su R3 e quindi un minor segnale per il pilotaggio del TP.
In queste condizioni l'ALI 201 si predispone per fornire minore potenza di quella richiesta.
Se il corto circuito (o qualunque altra causa) che ha provocato una richiesta di corrente superiore a quella che il 201 deve poter fornire, viene rimosso, le condizioni dell'alimentatore vengono ripristinate immediatamente.

6.10.3 SENSORE DI CORRENTE: L'ALI 201 è un alimentatore ausiliario; ciò significa che esso può lavorare SOLO se è collegato in parallelo ad un ALI200A.
Compito del sensore di corrente è proprio quello di accertare che l'ALI 200 A sia funzionante.
Infatti il nucleo indicato come "sensore di corrente" (figura 8 di pag. 6.13) è localizzato fisicamente sull'ALI 200 A e viene influenzato dal passaggio di corrente nel ramo +5V dello stesso alimentatore.
Il filo SENS collegato al punto B (massa) è il riferimento del nucleo.
L'altro capo dell'avvolgimento (SENS sul diodo D5) si sposta su valori di tensione che sono funzione della corrente transitante nel ramo +5V e dell'induzione relativa sul sensore di corrente.
Lo spostamento del catodo di D5 causa una variazione nel funzionamento del gruppo Q1, R2, R3, R4 e R5 che si comportano come una resistenza variabile (da 300 a $\emptyset\ \Omega$) spostando il punto C di riferimento.
Con ALI 200 A attivo, la tensione presente sul catodo di D5 è sufficientemente grande da condizionare la saturazione di Q1.
Quest'ultimo saturo causa lo spostamento verso massa di C che significa abilitare l'alimentatore ad erogare la corrente richiesta dal carico.
Con C a massa il punto A del circuito non riesce, in condizioni normali, ad innescare il transistor Q5 e pertanto l'ALI 201 è abilitato a fornire sino a un massimo di 20 A.
Con l'ALI 200 A disattivato, la tensione sil catodo di D5 è nulla e Q1 è interdetto; in queste condizioni il punto C non influenza la condizione del punto A che è libero di salire bloccando l'erogazione di potenza da parte dell'ALI 201.

N. B. - Per il collaudo dell'ALI 201 alla sua massima potenza, il punto C deve essere collegato a massa.

6.10.4 AVVOLGIMENTO DI SPUNTO

E' identificabile come avvolgimento NP del reattore saturabile (figura 8) ed ha il compito di fornire una corrente iniziale necessaria per controllare l'avvolgimento di controllo NC.
Infatti, all'accensione, non essendo ancora presente il +5V non si ha la possibilità di controllare l'avvolgimento NC per cui, con IC=Ø il RS non va in saturazione e sul primario di TP non si ha la tensione.
Permanendo queste condizioni è chiaro come l'ALI 201 non potrebbe lavorare adeguatamente.
Per ovviare a questo inconveniente si usa l'avvolgimento NP che, con il reattore non saturo, genera una certa tensione (circa 2V) sufficiente a fornire, tramite D4-R15 e R16, una corrente iniziale di controllo dell'avvolgimento NC.
Con IC > Ø il reattore va in saturazione abilitando il passaggio del segnale di pilotaggio sul primario di TP.
Come conseguenza si avrà che il +5V inizierà a salire per raggiungere il suo valore nominale.
Quando il punto E sarà anch'esso a circa 2V il diodo D4 risulterà polarizzato inversamente scollegando, praticamente, il circuito NP dall'amplificatore di errore.
D'ora in avanti, la corrente IC sarà funzione dei circuiti visti precedentemente.
Per concludere si può dire che con l'andamento visto, per utilizzare l'ALI 201 come modulo parallelo è sufficiente regolare il potenziometro R12 per una tensione d'uscita +5V (+5,4 V circa) dopodichè, collegato in parallelo con un ALI 200 A, il 201 si posiziona nel punto A della caratteristica di fig. 9, fornendo sempre tutta la sua potenza.

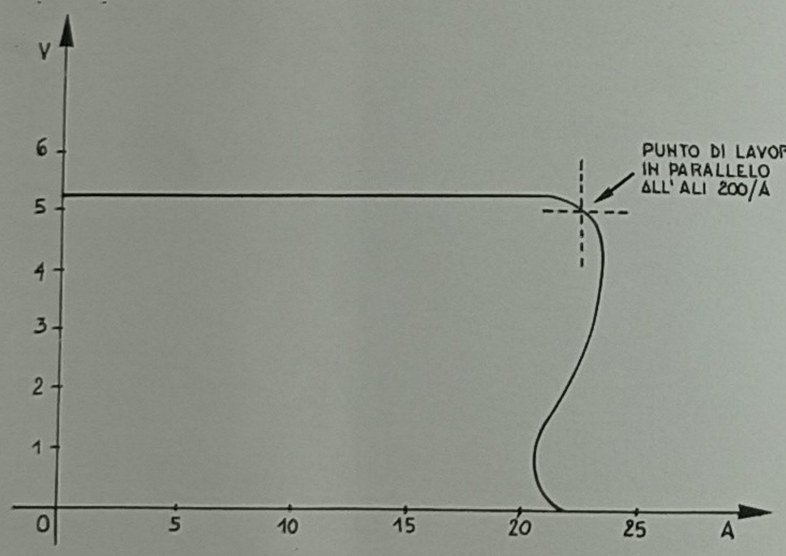


FIG.9

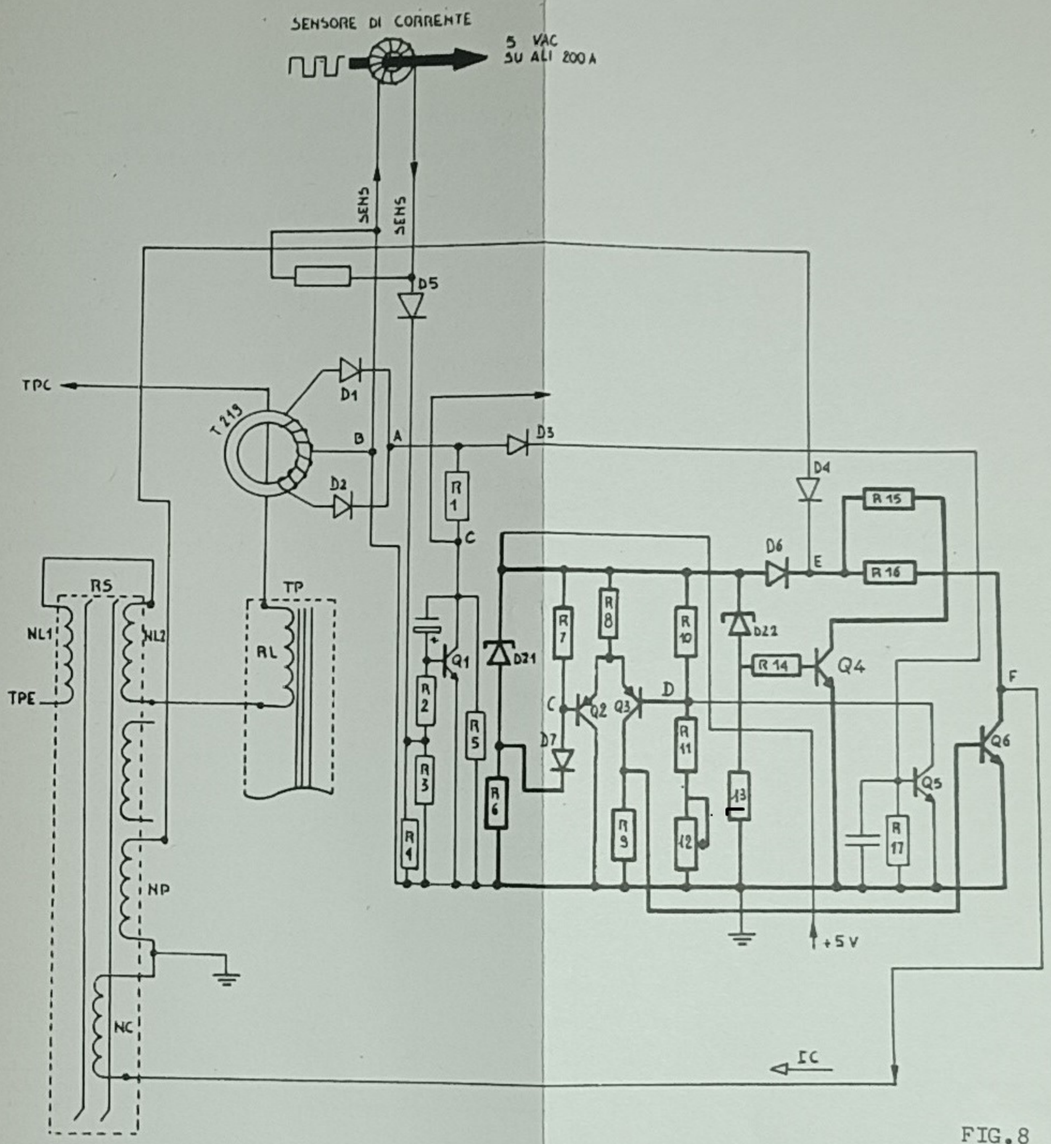


FIG.8

7

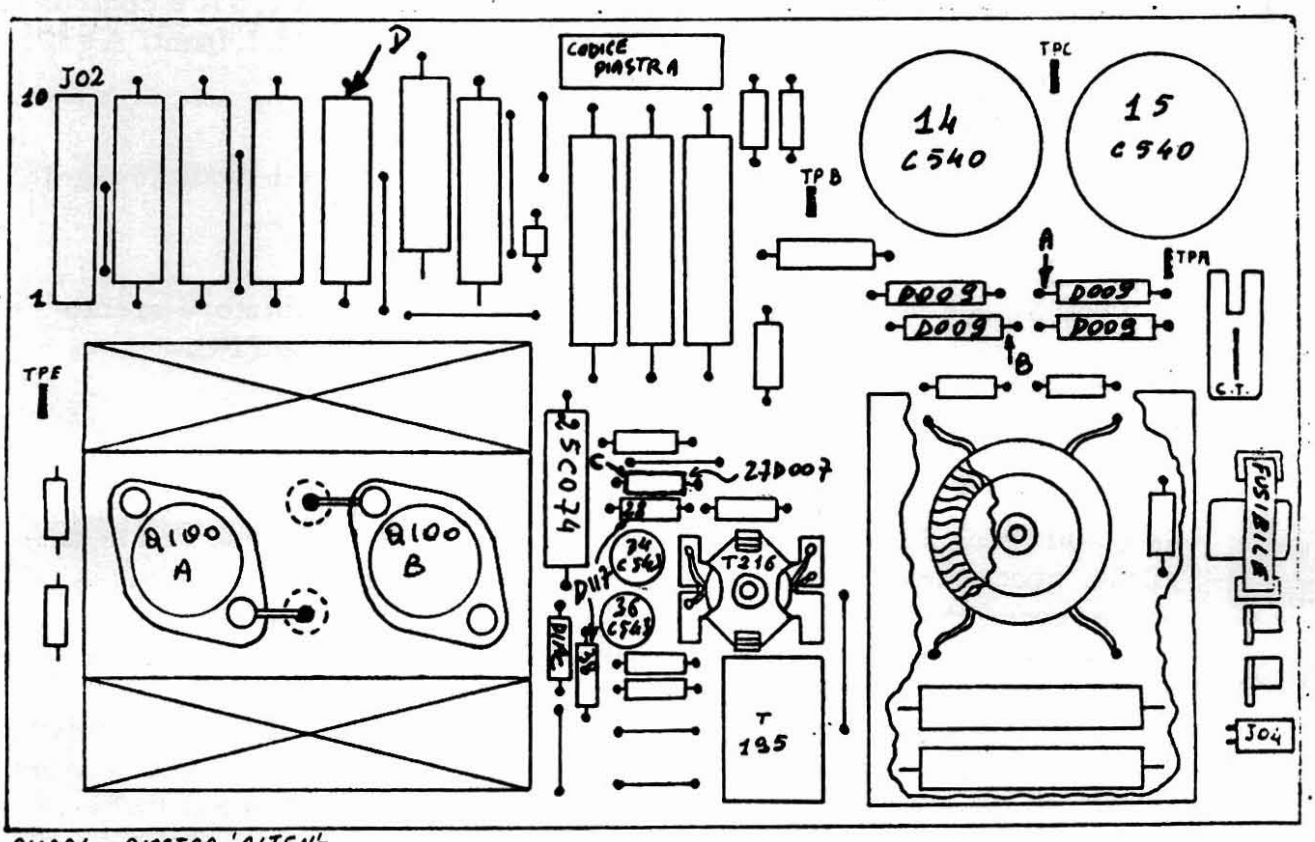
ALI 201

VERIFICHE ELETTRICHE

INDICE

7. 1 - Procedure di controllo piastre

7.1 - ALI 201 - PROCEDURE DI CONTROLLO PIASTRE



ALI201 - PIASTRA 'ALTEN'

FIG.10

PIASTRA "ALTEN"

Inserire la piastra da riparare in un ALI 201 attrezzato a posto di lavoro. Portare, con il VARIAC, la tensione di alimentazione a 220 VAC ed eseguire le seguenti verifiche:

1) - Tester per 500 VDC - puntale nero su TPB - rosso su TPA - lettura circa 320 V.

2) - Puntale nero su TPB - rosso su TPC - lettura circa 160 V

3) - Nero su TPC - rosso su TPA - lettura circa 160 V.

4) - Tester x 250 VAC - tra TPC e TPE misurare circa 210 VAC.

5) - Cortocircuitare i pin 1 e 2 del J04 e verificare lo spegnimento dell'ALI 201.

ANOMALIE

1 - Per condizione non verificata controllare il fusibile da 2,5 A e controllare che il 220 VAC sia presente all'uscita del filtro A. M. I. (punti A e B).
- Verificare i diodi raddrizzatori 16-17-18-19 D009
- Verificare i condensatori 14-15 C540

2-3 - Per una delle due condizioni non verificate controllare i diodi 16-17-18 19 D009
- Verificare i condensatori 14-15 C540

4 - Per condizione non verificata controllare che ad alimentatore spento esiste una resistenza di circa 400 Ω (Ω x 10) tra TPE e TPC.
In caso contrario misurare la continuità dei punti:

TPE - J02 pin 9 (CETRA) = ≃ 1 Ω
TPC - J02 pin 1 (TRAFO) = ≃ 400 Ω

Se i 400 Ω tra TPE e TPC sono presenti, verificare il Diac con la seguente procedura:
Predisporre l'ALI 201 all'accensione
Collegare la massa dell'oscilloscopio al TPB e il probe di tensione al punto C.
Agire sul VARIAC sino a portare l'alimentatore a 220 VAC e verificare la forma d'onda di fig. 11. Notare inoltre se l'innesco del DIAC avviene intorno ai 35-40 VAC. Se l'innesco non avviene controllare il C074-25 ed eventualmente sostituire il DIAC.
In caso di sbilanciamento della forma d'onda verificare i diodi 28-38 D117 e i condensatori 34-36 C543.
In caso di impulsi anomali sul segnale verificare il diodo 27D007.
In caso di assenza totale della forma d'onda o per un'ampiezza picco-picco troppo bassa verificare i due transistori Q100A e Q100B.

5 - Per mancato spegnimento verificare la continuità tra J04/1 e il DIAC e tra J04/2 e il condensatore 25C074.

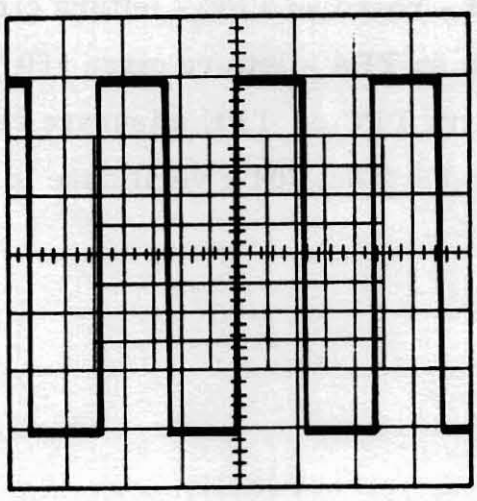
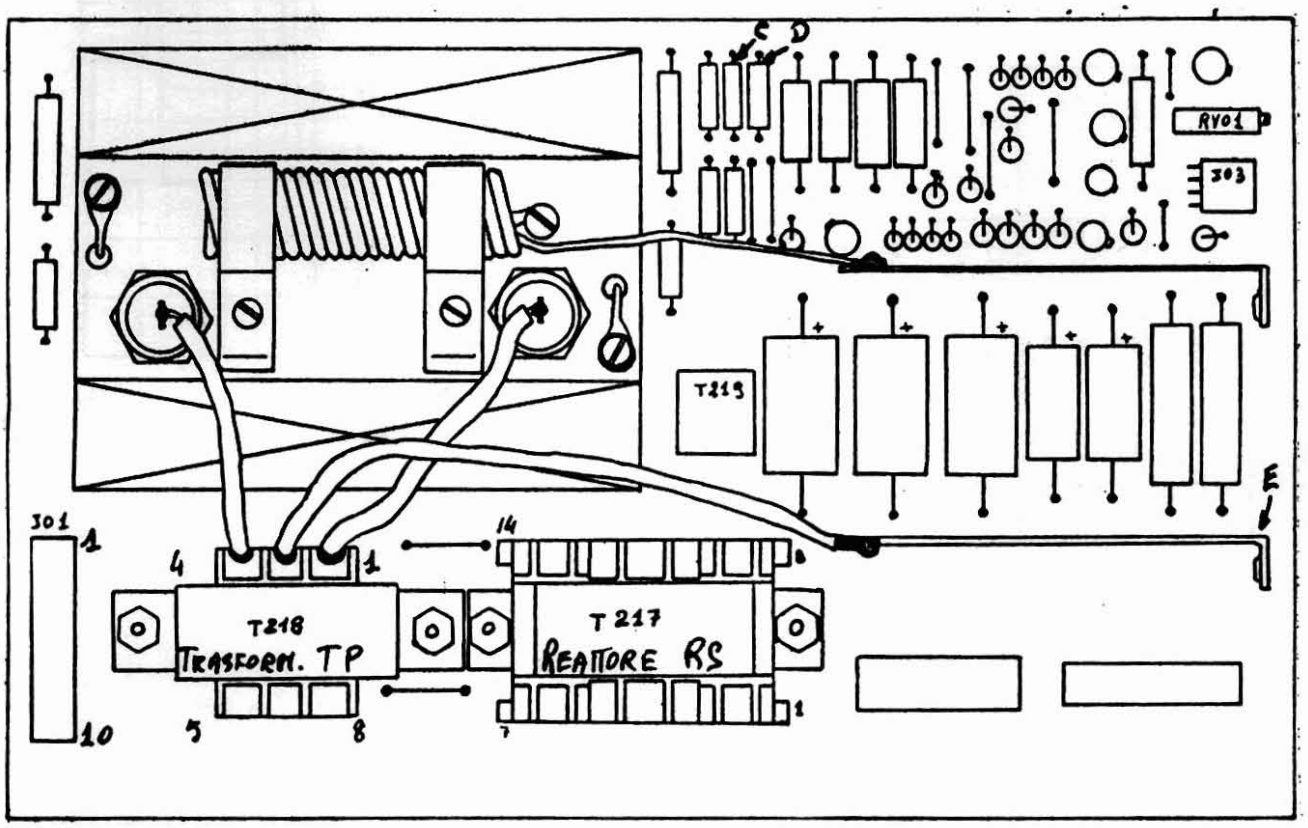


FIG. 11

Forma d'onda in uscita dal CONVERTER

PIASTRA "BASTE"

Inserire la piastra da riparare in un ALI201 attrezzato a posto di lavoro. Portare, con il VARIAC, la tensione di alimentazione a 220 VAC ed eseguire le seguenti verifiche:



ALI 201 - PIASTRA 'BASTE'-

FIG.12

6) A - Verificare, in assenza di carico, che la forma d'onda tra TPE (massa) e il piedino 2 di RS sia quella di fig.13.

B - Verificare che con un carico da 0,5 Ω (10 A) il segnale assuma la forma di fig. 14.

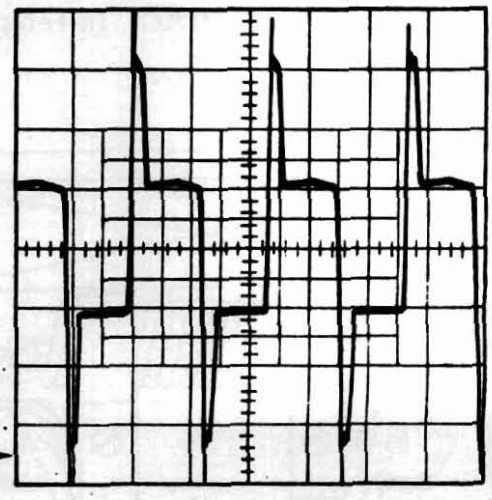
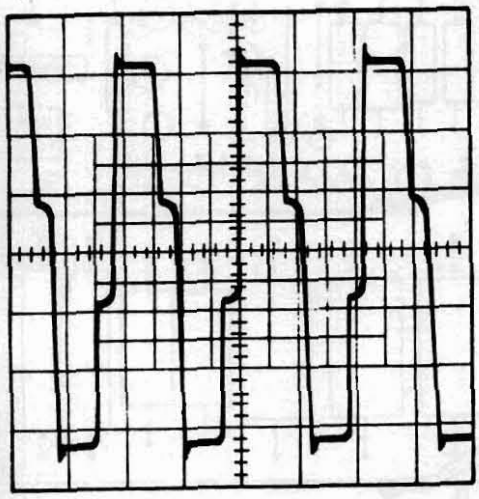


FIG.13

Segnale su RS

A vuoto



Sotto carico

FIG.14

C - Verificare che il segnale sul TP (massa su TPC; probe su pin 2 di RS) abbia l'andamento di fig. 15 (a vuoto) e di fig. 16 (sotto carico da 10 A)

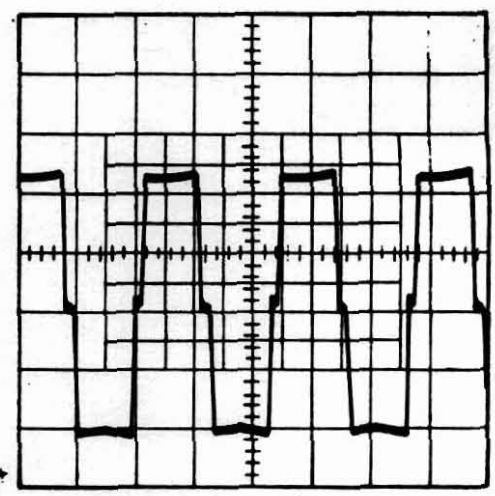
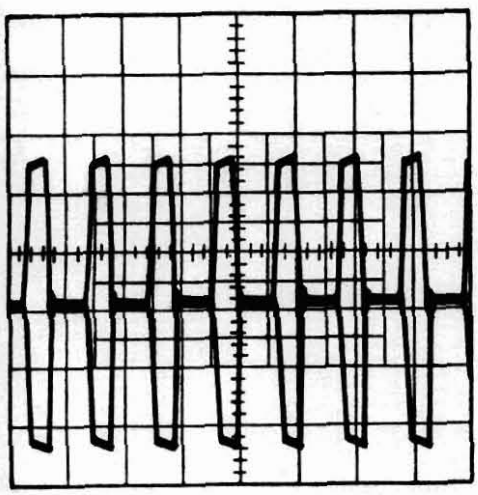


FIG.15

Segnale su TP

A vuoto



Con carico 10 A

FIG.16

7) Verificare l'andamento del segnale TRAFO collegando il probe di corrente sul filo di collegamento J02-J01 piedino 1 (freccia del probe rivolta verso il TP - massa su TPE), in assenza di carico (fig. 17) e sotto carico (10 A- fig. 18).

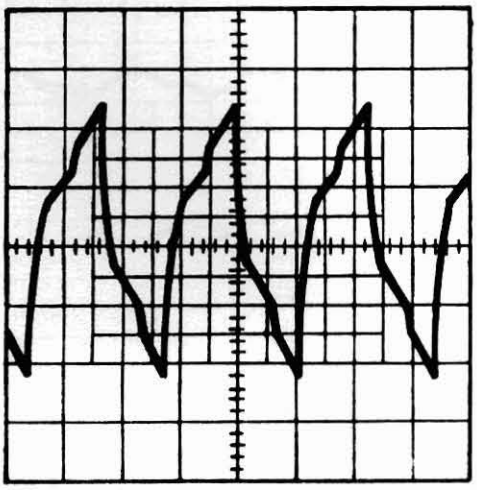


FIG.17

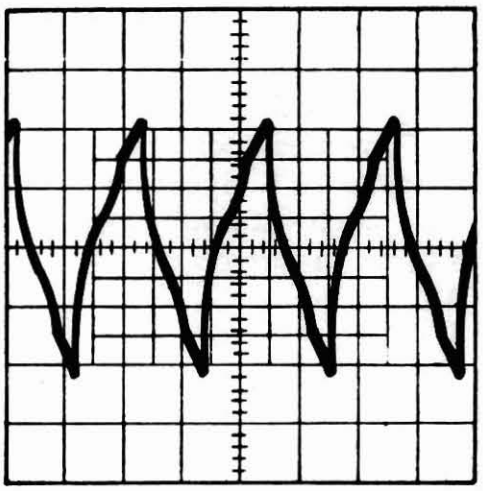


FIG.18

10 mV = 100 mA x □

20 mV = 200 mA x □

La frequenza varia pochissimo

8) Verificare l'andamento del segnale REAZI collegando il probe di corrente sul filo di collegamento J02-J01 piedino 3 (freccia del probe verso TP - massa su TPB). Provare a vuoto e sotto carico (10A).
Il segnale deve variare di poco la sua frequenza (periodo = 44 μsec circa) e la sua ampiezza, e deve apparire come in fig. 19.

Segnale REAZI

20 mV = 200 mA x □

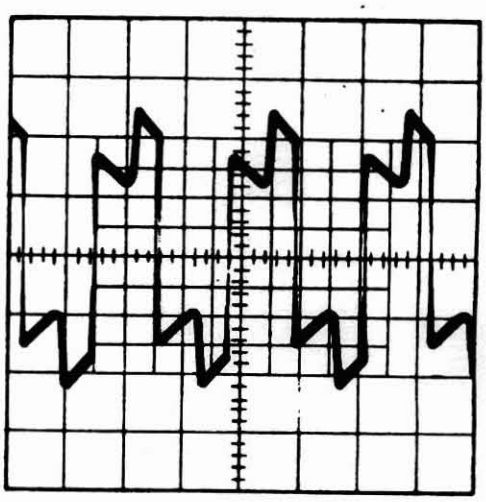


FIG.19

9) A - Verificare l'uscita del diodo 05D003, in uscita dal trasformatore T219, in condizioni: senza carico (A)
con carico 10 A (B)
Notare che nel caso A la tensione di uscita dell'ALI 201 è di circa 6V mentre nel caso B scende a circa 3V.

B - Verificare inoltre se cortocircuitando SENS a massa, in condizioni di sotto carico, la tensione di uscita sale da circa 3V a 5V (verifica del resistore variabile).
In figura 20 è riportato l'andamento del segnale prelevato sul catodo di 05 D003 in assenza di carico (A) e con carico da 10 A (B).

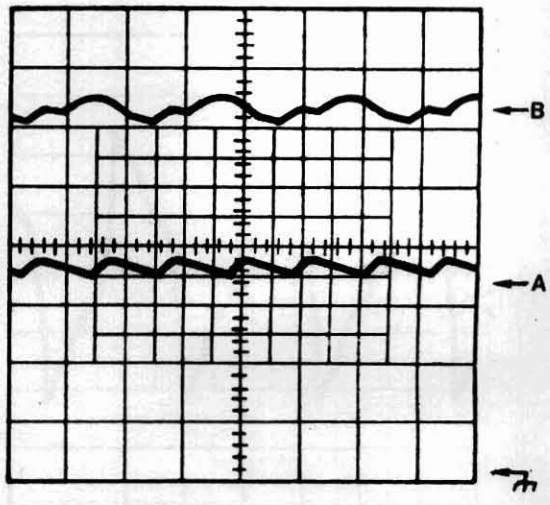


FIG.20

Prelievo del segnale: massa sull'uscita di massa del +5V.
probe sul punto C (vedi fig. 12).

10) Forma d'onda sul TP del circuito di bilanciamento.
Controllare che il segnale di bilanciamento abbia la forma di fig. 21 (a vuoto) e 22 (10 A di carico).

Massa su J02/7
BILA1: J02/5 } probe
BILA2: J02/6 }

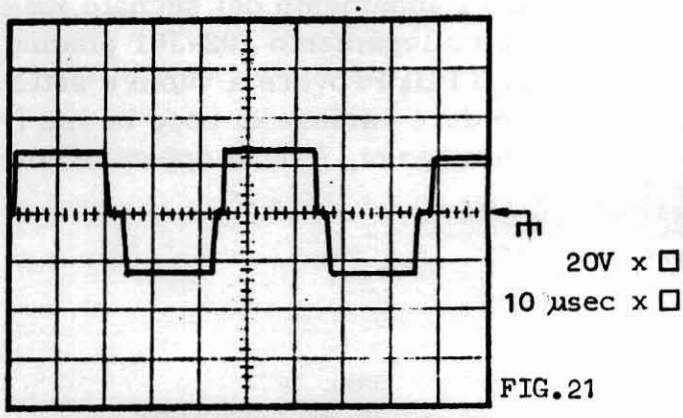


FIG.21

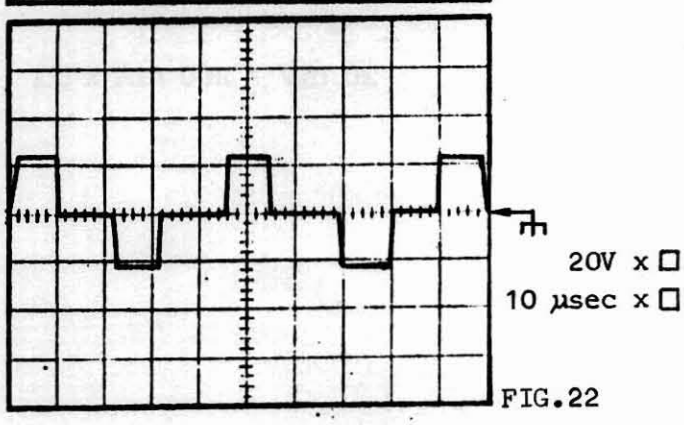


FIG.22

ANOMALIE

Per 6A non verificata: Controllare con il Tester (Ω x 1 - ALI 201 spento) la continuità degli avvolgimenti su RS (pin 6-2) e di TP (pin 1 - J02/1 segnale TRAFO).

Per 6B non verificata: Esaminare il segnale REAZI (procedura N. 8 pag. 7.05) Per esito positivo controllare che il segnale presente sul catodo di 06D005 muti la sua condizione passando da un livello di circa 500 mV (ALI 201 a vuoto) ad un valore di circa 1,5V (ALI 201 sotto carico di 10 A). Per questo controllo collegare la massa dell'oscilloscopio al punto E, e probe collegato al punto D, di fig. 12 di pag. 7.03) Se il comportamento del 06 D005 rispecchia quanto detto, sostituire il reattore saturabile RS. In caso contrario allacciarsi alla procedura N° 9 di pag. 7.06)

Per 6C non verificata valgono i controlli già visti ai punti 6A e 6B.

Per 7 non verificata: Controllare la continuità tra il pin 11 del Reattore saturabile al catodo di 06D005 (Ω x 1 - ALI 201 spento). In caso di esito positivo ritornare al controllo forme d'onda di cui ai paragrafi 6-A-B-C.

Per 8 non verificata: Controllare la continuità tra il pin 14 di RS e il gruppo di resistori R313 01-02-03 e 04 (punto D della "ALTEN", vedi pag. 7.01) Fig. 10).
Se O.K., controllare la continuità tra i punti 3 e 7 di J02 (Ω x 1), e la conitnuità tra il 06D005 (catodo) e il pin 11 di RS.

Per 9A non verificata: Controllare il T219 ed i diodi 004-23-05 D003.
Controllare il transistor 20Q006 e il condensatore 07C049
Controllare il diodo 12D005 e 25D117

Per 9B non verificata: Controllare i componenti costituenti il resistore variabile (29 006-08C079-24R414 ecc. ecc.).
Controllare il 20Q006, 27Q005, 38Q005 e 39D014
Controllare il 17Q011

Per 10 non verificata: Controllare ed eventualmente sostituire il trasformatore T218 (TP).